

초등 소프트웨어(SW) 교육



컴퓨팅 기초 다지기

교사용 지도서

5

단계

마일스 베리 지음

정인기, 마대성 옮김



과학기술정보통신부
Ministry of Science and ICT



한국과학창의재단
Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity

저자

마일스 베리(Miles Berry)

기획위원

이현정 : 과학기술정보통신부 소프트웨어교육혁신팀장

김 현 : 과학기술정보통신부 소프트웨어교육혁신팀 사무관

김혜자 : 과학기술정보통신부 소프트웨어교육혁신팀 주무관

김윤정 : 한국과학창의재단 미래사회인재단장

차대길 : 한국과학창의재단 소프트웨어인재육성실장

김수동 : 한국과학창의재단 소프트웨어인재육성실 연구원

번역위원

정인기 : 춘천교육대학교 교수

마대성 : 광주교육대학교 교수

발행협조

일러스트, 편집 디자인 : 정은영, 김희영

초등 소프트웨어(SW) 교육 교사용 지도서

컴퓨팅 기초 다지기 - 5단계

2017. 12. 31. 초판 발행

저작권자 : HODDER & STOUGHTON LIMITED

발행자 : 과학기술정보통신부, 한국과학창의재단

인쇄 및 보급처 : (주)서울교과서 (경기도 파주시 회동길 325-22 세화빌딩)

정가

원

• SWITCHED ON Computing(year 5)

Copyright © 2014 by Miles Berry All rights reserved

Text, design and layout © Rising Stars UK Ltd.

• Korean translation copyrights © 2017 by Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity

Korean translation rights arranged with HODDER & STOUGHTON LIMITED through EYA(Eric Yang Agency)

• 이 책의 한국어판 저작권은 EYA(Eric Yang Agency)를 통한 HODDER & STOUGHTON LIMITED사와의 독점계약으로

(재)한국과학창의재단이 소유합니다. 저작권법에 의하여 한국 내에서 보호를 받는 저작물이므로 무단전재 및 복제를 금합니다.

※내용 관련 문의: 한국과학창의재단 소프트웨어인재육성실

이메일 swedu@kofac.re.kr

전화 (02)559-3841~9 | 주소 (135-867)서울특별시 강남구 선릉로 602(삼성동, 삼릉빌딩)

홈페이지 www.kofac.re.kr

※구입 관련 문의: (주)서울교과서

전화 (02)-322-1350 | 팩스: (02)-322-6913,

www.seoulbooks.co.kr

차례

단원 개요	4
연계 교육 과정	6
인터넷 안전 지침	7
소개	8
5.1 단원 - 우리는 게임 개발자	12
대화형 게임 개발하기	
5.2 단원 - 우리는 암호 해독가	22
암호 풀기	
5.3 단원 - 우리는 예술가	32
기하학과 예술 융합하기	
5.4 단원 - 우리는 웹 개발자	42
사이버 안전에 관한 웹 사이트 만들기	
5.5 단원 - 우리는 블로거	52
경험과 의견 공유하기	
5.6 단원 - 우리는 건축가	62
가상 공간 생성하기	
용어 해설	72

단원	학습 목표	컴퓨팅 학습 프로그램	소프트웨어/앱	하드웨어
5.1 우리는 게임 개발자 대화형 게임 개발하기	<ul style="list-style-type: none"> • 게임에 들어가는 원작 삽화와 사운드를 만든다. • 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조, 변수를 사용하여 게임용 프로그램을 설계하고 제작한다. • 자신이 만든 컴퓨터 게임의 오류를 발견하고 수정한다. • 개발한 게임을 개선하기 위해 반복적 개발 기법(조금씩 변경하며 시험)을 사용한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 물리적 시스템의 통제 및 시뮬레이션을 비롯한 특정한 목표를 달성하는 프로그램을 설계, 작성, 오류를 수정한다. 문제를 작은 단위로 분해해서 해결한다. • 프로그램에 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조를 사용한다. 변수와 다양한 형태의 입출력 장치를 사용한다. • 논리적 추론을 사용하여 간단한 알고리즘이 어떻게 작동하는지 설명하고 알고리즘과 프로그램의 오류를 찾아 수정한다. • 다양한 디지털 기기로 다양한 소프트웨어(인터넷 서비스 등)를 선택, 사용, 통합하여 데이터 및 정보를 수집, 분석, 평가, 제시하는 등의 특정한 목표를 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠물을 설계 및 제작한다. 	소프트웨어: 스크래치/Kodu 앱: 웹브라우저용 Snap! (스크래치는 플래시 기능이 필요함.)	PC/노트북, 마이크
5.2 우리는 암호 해독가 암호 풀기	<ul style="list-style-type: none"> • 수기 신호와 모스 부호에 익숙해진다. • 개인 정보의 암호화 필요성을 이해한다. • 간단한 방법으로 메시지를 암호화 및 복호화한다. • 복잡한 비밀번호를 사용하고 비밀번호를 안전하게 보호해야 할 필요성을 인식한다. • 웹에서 암호화가 어떻게 적용하는지 개략적으로 인지한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 논리적 추론을 사용하여 간단한 알고리즘이 어떻게 작동하는지 설명하고 알고리즘과 프로그램의 오류를 찾아 수정한다. • 인터넷을 포함한 인터넷 네트워크에 대해 이해한다. 월드 와이드 웹(www)과 같은 다양한 서비스를 어떻게 제공하는지 이해하며, 의사소통과 협업을 할 수 있는 기회를 가진다. • 기술을 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용한다. 허용 가능하거나 가능하지 않은 행동을 구별한다. 접근한 콘텐츠에서 걱정되는 사항을 보고하는 다양한 방법을 인식한다. 	소프트웨어: 스크래치 2.0, The Black Chamber(웹 사이트) 앱: Snap!, 웹브라우저에서 The Black Chamber	PC/노트북
5.3 우리는 예술가 기하학과 예술 융합하기	<ul style="list-style-type: none"> • 기하학과 예술의 연관성을 인식한다. • 벡터 그래픽 패키지의 도구와 기법을 익힌다. • 터틀 그래픽을 이해한다. • 자신이 세운 기준을 적용해서 스스로의 작품을 평가하고, 학급 친구들의 피드백을 받아서 작품을 수정하고 발전시키면서 사용 가능한 여러 도구를 시험해 본다. • 컴퓨터로 생성한 미술 작품, 특히 프랙탈 기반의 풍경화를 인식한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 프로그램에 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조를 사용한다. 변수와 다양한 형태의 입출력 장치를 사용한다. • 논리적 추론을 사용하여 간단한 알고리즘이 어떻게 작동하는지 설명하고 알고리즘과 프로그램의 오류를 찾아 수정한다. • 데이터와 정보의 취합, 분석, 평가, 제공 등 특정한 목표를 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계하고 개발하기 위해 다양한 디지털 기기로 다양한 소프트웨어(인터넷 서비스 포함)를 선택, 사용, 통합한다. 	소프트웨어: 잉크스케이프/ 어도비 일러스트레이터/코렐드로, 스크래치, Terragen, Logo 앱: 아도비 아이디어/neu.draw, Snap!	PC/노트북/태블릿

<p>5.4 우리는 웹 개발자 사이버 안전에 관한 웹사이트 만들기</p>	<ul style="list-style-type: none"> 어떤 정보가 적절하지 판단하는 조사 능력을 키운다. 검색 엔진에서 검색 결과가 어떻게 선별되고 배열 되는지에 대한 몇 가지 기본 원리를 이해한다. 정보의 품질과 타당성 여부를 검증한다. 협동해서 생각과 글을 다듬는다. 인터넷 안전과 책임감 있는 기술 활용에 대해 더 깊이 이해한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷을 포함한 인터넷 네트워크에 대해 이해한다. 월드 와이드 웹(www)과 같은 다양한 서비스를 어떻게 제공하는지 이해하며, 의사소통과 협업을 할 수 있는 기회를 가진다. 검색 기술을 효과적으로 사용하고 결과를 어떻게 선정하고 순위를 매기는지 인식하며 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 인목을 갖춘다. 데이터와 정보의 취합, 분석, 평가, 제공 등 특정한 목표를 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계하고 개발하기 위해 다양한 디지털 기기로 다양한 소프트웨어(인터넷 서비스 포함)를 선택, 사용, 통합한다. 기술을 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용한다. 허용 가능하거나 가능하지 않은 행동을 구별한다. 접근한 콘텐츠에서 걱정되는 사항을 보고하는 다양한 방법을 인식한다. 	<p>소프트웨어: 구글, Bing, 네이버, 다음, 구글 사이트/학습 플랫폼 위키 툴/워드프레스</p> <p>앱: 구글 검색 앱, 웹브라우저에서 구글 사이트</p>	<p>PC/노트북/태블릿</p>
<p>5.5 우리는 블로거 경험과 의견 공유하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> 클쓰기의 장르이자 매체로서의 블로그에 익숙해진다. 하나의 주제에 관하여 연속적으로 블로그 게시물을 게시한다. 미디어를 추가한다. 다른 사람이 작성한 게시물에 댓글을 쓴다. 텍스트를 포함하여 다양한 미디어에 대해 비판적 시각을 갖는다. 	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷을 포함한 인터넷 네트워크에 대해 이해한다. 월드 와이드 웹(www)과 같은 다양한 서비스를 어떻게 제공하는지 이해하며, 의사소통과 협업을 할 수 있는 기회를 가진다. 데이터와 정보의 취합, 분석, 평가, 제공 등 특정한 목표를 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계하고 개발하기 위해 다양한 디지털 기기로 다양한 소프트웨어(인터넷 서비스 포함)를 선택, 사용, 통합한다. 기술을 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용한다. 허용 가능하거나 가능하지 않은 행동을 구별한다. 접근한 콘텐츠에서 걱정되는 사항을 보고하는 다양한 방법을 인식한다. 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 인목을 갖춘다. 	<p>소프트웨어: 워드프레스/블로그 스킵(Blogger)/학습 플랫폼 블로그 툴 등, GIMP, Audacity®, 마이크로소프트 윈도우 무비 메이커</p> <p>앱: 워드프레스, 카메라, 스냅시드</p>	<p>PC/노트북/태블릿, 디지털카메라, 녹음기</p>
<p>5.6 우리는 건축가 가상 공간 생성하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> 건축가, 디자이너, 공학자가 3D로 하는 작업을 이해한다. 간단한 CAD 도구에 익숙해진다. 3D 가상 환경을 탐구하고 다루면서 공간 지각 능력을 기른다. 미적 감각을 키운다. 	<ul style="list-style-type: none"> 검색 기술을 효과적으로 사용하고 결과를 어떻게 선정하고 순위를 매기는지 인식하며 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 인목을 갖춘다. 데이터와 정보의 취합, 분석, 평가, 제공 등 특정한 목표를 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계하고 개발하기 위해 다양한 디지털 기기로 다양한 소프트웨어(인터넷 서비스 포함)를 선택, 사용, 통합한다. 	<p>소프트웨어: 트림블 스케치업(3D 모델링에 사용), Screencast-o-matic(최종 스크린캐스트에 사용)</p> <p>앱: 홀 디자인 3D/3dVAS</p>	<p>PC/노트북</p>

단원	연계 과목										
	국어	수학	과학	체육	미술	실과	지리	역사	음악	언어	사회, 도덕
5.1 우리는 게임 개발자 대화형 게임 개발하기	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓✓	✓	✓	✓	✓✓✓		✓
5.2 우리는 암호 해독가 암호 풀기	✓✓	✓✓✓	✓✓✓			✓✓✓		✓✓✓			✓✓✓
5.3 우리는 예술가 기하학과 예술 융합하기		✓✓✓	✓	✓✓✓	✓✓✓		✓✓	✓		✓	✓✓✓
5.4 우리는 웹 개발자 사이버 안전에 관한 웹 사이트 만들기	✓✓✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓✓✓	✓	✓	✓✓
5.5 우리는 블로거 경험과 의견 공유하기	✓✓✓		✓		✓	✓	✓	✓✓✓	✓	✓	✓
5.6 우리는 건축가 가상 공간 생성하기		✓✓✓	✓✓✓		✓✓✓	✓✓	✓				

✓ 해당 교육 과정과 관련 있음

✓✓ 해당 교육 과정과 밀접한 관련 있음

✓✓✓ 본 교재의 기획 과정에 포함된 교육 과정과 관련 있음

인터넷 안전 지침

단원	인터넷 안전 유의사항
5.1 우리는 게임 개발자 대화형 게임 개발하기	학생들은 게임 개발에 사용할 이미지나 미디어를 가져오거나, 개발한 게임을 스크래치 커뮤니티 사이트에 올릴 때 저작권을 고려해야 한다. 게임 개발에 사용할 콘텐츠를 검색하거나, 다른 개발자가 만든 게임을 보면서 건전한 검색 습관을 기를 수 있다. 스크래치 커뮤니티에서 활동하려면, 학부모의 동의를 얻어야 할 뿐 아니라 공유해도 괜찮은 정보는 무엇인지, 온라인 커뮤니티에 긍정적으로 이바지할 수 있는 방법은 무엇인지에 대해서도 생각해 보아야 한다. 폭력성이 있는 컴퓨터 게임을 비롯해 게임이 개인에게 어떤 영향을 미치는지에 대해서도 생각해 본다.
5.2 우리는 암호 해독가 암호 풀기	학생들은 인터넷과 같은 개방형 채널에서 암호화를 통해 어떻게 정보가 비밀리에 전달되는지에 대해 배운다. 웹에 있는 콘텐츠를 암호화하는 공개 키 암호 시스템에 대해 배우고, 해당 시스템을 통해 어떻게 암호화된 웹 사이트의 보안 인증서를 확인하는지에 대해 배운다. 온라인상의 신원 보호를 위한 안전한 암호가 얼마나 중요한지 배우며, 암호의 안전성을 확보하려면 어떻게 해야 하는지 생각해 본다.
5.3 우리는 예술가 기하학과 예술 융합하기	본 단원을 통해 안전한 검색과 온라인 콘텐츠의 품질 평가를 심화 학습할 수 있다. 학생들이 다른 사람들이 볼 수 있도록 자신의 작품을 업로드할 때, 개인 정보 보호의 중요성을 고려해야 하며, 본인이 자신의 저작물을 일반에 공유하는 것임을 인지해야 한다.
5.4 우리는 웹 개발자 사이버 안전에 관한 웹 사이트 만들기	이번 단원의 핵심은 인터넷 안전성으로, 학생들은 협동하여 웹 사이트를 개발하고, 안전하고 책임 있는 기술 활용을 통한 다양한 주제에 관한 자신의 저작물을 게시한다. 동시에 온라인 콘텐츠의 신뢰성과 편향성, 공용 자원에 긍정적으로 기여할 수 있는 방법, 안전하고 효과적으로 검색 엔진을 이용할 수 있는 방법을 생각해 본다.
5.5 우리는 블로거 경험과 의견 공유하기	학생들은 온라인에 공유하기에 적절한 것은 무엇인지 신중하게 생각하여, 자신이 만든 블로그나 공유 블로그에 콘텐츠를 작성한다. 저작권 및 디지털 흔적에 관한 사안을 고려하고, 다른 사람들의 블로그 게시물에 댓글을 달 때 허용되는 행동에는 무엇이 있는지 생각해 본다. 고품질의 온라인 콘텐츠 생성의 중요성에 대해 생각해 보고, 다른 사람들의 블로그를 살펴 보면서 콘텐츠를 평가할 수 있는 안목을 기른다. 학생들의 블로그에 대해 공개적인 접속이 허용돼 있는 경우, 교사는 댓글을 관리하여 도를 넘지 않도록 해야 한다. 왜 댓글을 관리해야 하는지에 대해 학생들과 논의해 볼 필요가 있다.
5.6 우리는 건축가 가상 공간 생성하기	학생들은 모범 관행을 준수하여 디지털 콘텐츠를 검색하고 선택해야 한다. 학생들이 자신이 만든 3D 모형의 지리적 위치를 선정할 때 개인 정보가 노출되지 않도록 유의한다. 학생들은 모형에 콘텐츠를 추가하거나, 모형의 이미지나 영상을 게시할 때 저작권을 고려해야 한다.

- 본 페이지를 복사해서 학부모들에게 배부할 수 있다.

소개

본 교재는 학생들이 필수적인 정보 통신 기술을 익힐 수 있도록 창의적이고 협동적인 프로젝트 수행 기회를 충분히 제공할 것이다. 한편 프로그래밍을 비롯한 컴퓨터 과학에 대한 개념을 이해하고, 실습해 보고, 관점을 넓힐 수 있도록 하여 컴퓨팅 학습 프로그램의 요구 사항을 모두 충족시킨다. 또한 학생들의 디지털 활용 능력을 키움으로써 개인과 사회에 기술이 미치는 영향을 이해할 수 있도록 한다.

본 교재는 이미 검증된 학습 방법으로 구성되어 있다. 실험하고, 토론하고, 직접 만들며 배우는 방법이다. 주제별로 구성되어 있으므로 교사 재량으로 다른 교과와 연계하여 수업해도 좋다.

우리나라는 초등학교에 정보 교과가 없으므로 중학교 정보 교과의 교육 목표를 참고로 소개하면 다음과 같다(2015).

“정보(Informatics)는 컴퓨터 과학의 기본 개념과 원리 및 기술을 바탕으로 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하기 위한 학문 분야이며, 정보 교과는 컴퓨터 과학적 지식과 기술의 탐구와 더불어 실생활의 문제 해결을 위해 새로운 지식과 기술을 창출하고 이를 통합적으로 적용하는 능력과 태도를 함양하는 교과이다.”

본 교재는 새로운 정보 교육 체계를 제시한다. 각 단원은 프로그래밍, 정보 통신 기술, 정보 소양 등의 컴퓨터 과학을 다루고 있다.

본 교재는 로햄튼 대학교(University of Roehampton) 마일스 베리 교수, Hsis(Havering School Improvement Services)의 노련한 조연자 및 감수자들의 협업으로 탄생한 결과물이다. 본 교재의 내용은 Computing At School의 자문 위원으로 활동했던 사우스햄프턴 대학교(Univeristy of Southampton) 존 울라드(John Woollard) 박사와 Computing At School 및 Naace가 감수하였다.

구성

각 학년 교재는 다음으로 구성되어 있다.

- 교사용 교재
- 단원 포스터 6장
- CD-ROM

교사용 교재

교사용 교재는 6단원으로 구성되어 있으며, 포괄적인 단계별 지시 사항 및 평가 지침이 포함되어 있다.

권장 소프트웨어, 단원 과제, 연관 아이디어와 관련된 웹 기반 자료의 참고 사이트 주소는 본문에 삽입되어 있다. CD-ROM에 수록된 PDF 버전의 하이퍼링크를 통해서도 해당 주소로 접속할 수 있다.

포스터

각 단원별 양면 포스터가 첨부되어 있다. 포스터를 활용하여, 학생들에게 각 단원을 개략적으로 설명하고, 아이들이 단원별 활동에 활발하게 참여하도록 유도할 수 있다. 각각의 포스터에는 해당 단원에 대한 단계별 지침이 나와 있으며, 반대쪽 면에는 그 단원을 보충할 수 있는 추가 정보나 지침이 나와 있다. 각 단원을 가르치면서 적절한 경우 포스터를 참고로 한다.

CD-ROM

CD-ROM에는 다음이 수록되어 있다.

- PDF 버전의 교사용 교재
- PDF 버전의 포스터
- 각 단원 학습을 지원하는 형식과 예시
- 음향 효과 및 사진
- 편집 가능한 학습 진도 기록표, 배지 이미지, 학생 자기 평가 정보 등의 평가 지침



교재 사용 방법

이 교재는 반드시 따라야 할 학습 방법을 제시했다기보다는 아이디어 및 지침 제공에 우선권을 두었다. 학교 상황, 교과 과정, 학생의 흥미와 관심에 맞추어 교재 내용을 얼마든지 응용할 수 있다. 단원 번호 역시 색인이 쉽도록 하기 위함이 지 절대적 순서로 정해진 것은 아니다(어떤 순서로 가르칠 것인지 결정하려면 4~5쪽 단원 개요를 참고하면 좋다).

특수 아동 지원

각 단원에는 특수 아동이 활동을 더 잘 따라 할 수 있도록 도울 수 있는 방법이 제시되어 있으며, 외국어를 모국어로 하는 학생을 위한 아이디어도 나와 있다. 가정과 학교에서 할 수 있는 심화 학습 방법도 제시되어 있다. 학교 기반의 심화 학습은 특별한 재능이 있는 학생들을 위한 것이다. 각 단원을 가르칠 때 신경을 써서 짝을 짓고, 그룹을 짜야 한다. 능력 차이가 있는 학생들로 짝을 짓거나 그룹을 짤 때 큰 효과를 거두기 위해서는 학생들로 하여금 단순히 과제를 끝내는 게 중요한 것이 아니라 기술을 익히고, 지식을 쌓고, 이해의 폭을 넓히는 것이 공동의 목표임을 기억하도록 해야 한다.

평가

본 교재는 각 단원마다 결과에 대하여 평가할 수 있는 항목이 나와 있으며, 이를 학습 프로그램의 해당 항목에 따라 '모두', '대부분', '일부'의 형식으로 나타내었다. 따라서 단 한 단원만으로도 학습 프로그램의 여러 항목에 대하여 학생들이 무엇을 배웠는지 평가할 수 있다.

학습 프로그램에는 각 항목의 의미를 분명히 하기 위해 특정 소프트웨어를 인용했으나, 같은 목표를 달성하기 위하여 비슷한 프로그램/도구를 사용하여도 무방하다.

성취 자료 수집

학습 프로그램에 따라 컴퓨터 사용 방법을 충실히 익혔음을 증명하기 위하여 본 교재에 나와 있는 과제를 수행하면서 학생들이 디지털 포트폴리오를 만들도록 한다. 사용하고 있는 학습 플랫폼이 있다면 이를 활용하거나, 학교 파일 서버에 폴더를 만들어서 반별로 공유 블로그 계정을 열거나 학생 개인 블로그를 만들어서 디지털 포트폴리오를 작성하도록 한다. 학생이 어리다면 학생의 컴퓨터나 태블릿으로 교사가 사용하는 플랫폼(WordPress 앱 추천)에 접속하여 교사나 보조 교사가 직접 포트폴리오를 만들어 주는 것이 좋다. 어떤 작업을 포트폴리오에 포함시킬 것인지 학생들과 논의하고, 학생들이 직접 본인의 작품에 대한 소감을 밝힌 동영상 제작하거나 녹음을 해서 이를 포트폴리오에 추가하도록 한다.

컴퓨터 활용 능력을 평가할 때 이론에 대한 이해도를 증명하는 것도 중요하지만 기술적인 능력을 함께 평가하는 것도 중요하다. 학생들에게 무엇을 배웠는지 물어 보는 한편 완성한 과제를 보여주도록 하여 학습 성취를 입증한다. 학생들이 이 과제에 대해 이야기하고, 무엇을 했는지 설명하고, 무엇보다 어떻게 했는지 말할 때 교사가 녹화를 하여 설명을 추가해도 좋다. 학생들이 과제를 수행할 때 교사가 관찰한 바, 학생들이 토론에 얼마나 잘 참여했는지 여부, 학생들이 과제 수행 중에 교사와 일대일로 나눈 대화 내용이 모두 학습 성취를 입증하는 데 도움이 된다.

배지

- 과제를 잘 수행했을 때 디지털 '배지'를 수여하는 것은 매우 효율적인 지도 방법이다. 학생들이 교육 과정의 주요 항목을 모두 달성하여 디지털 배지를 모두 모으면 교사는 그에 해당하는 배지를 수여할 수 있다.
- 배지의 이미지는 CD-ROM에 저장되어 있으니 교사의 재량으로 활용하면 된다.

학습 진행 경과를 추적할 수 있는 다른 방법

학생들의 학습 경과를 살펴보기 위해 CD-ROM에는 다음과 같이 첨부되어 있다.

- 컴퓨팅 학습 프로그램 항목에 대한 학생들의 학습 성취를 추적하는 데 활용할 수 있는 편집 가능한 엑셀 기반의 경과 보고서
- 디지털 문서에 복사해서 붙이거나 인쇄해서 실제 배지로 만들거나 책에 붙일 수 있는 배지 이미지
- 각 단원마다 학생들이 스스로 배운 것을 점검해 볼 수 있도록 하는 자기 평가 정보



참고 소프트웨어

교육용 G Suite(G Suite for Education)

본 교재의 여러 단원에서 과제 수행을 위한 주요 소프트웨어 혹은 대안 소프트웨어로 교육용 G Suite 사용을 권장한다. 교육용 G Suite는 온라인 상에서 모든 학교에 무료로 제공된다. 구글의 개인 정보 보호 및 약관에 대한 내용은 다음 사이트에서 볼 수 있다(<https://support.google.com/a/answer/2856827?hl=ko>).

- 우리나라에서는 교육용으로 특정한 것은 없지만 일부 포털 사이트에서 비슷한 기능을 제공받을 수 있다. (예, 네이버의 오피스 - <http://office.naver.com/>)

번역 프로그램

- 외국어를 모국어로 하는 학생들과 해당 학생들의 담당 교사는 복잡한 생각을 주고 받거나 지도 사항을 제대로 확인하기 위하여 구글 번역을 사용할 수 있다.
- 어떤 경우에는 구글 번역 및 이와 비슷한 사이트를 '프록시 익명화 서비스'로 인식하여 접속을 차단한다. 적법한 사이트의 번역본과 부적절한 내용이 포함된 사이트를 구분할 만큼 시스템이 정교하지 않기 때문이다.
- 학교 서버는 부적절한 콘텐츠를 차단하여 학생들을 보호한다. 그 예로는 성인용 사이트, 테러리즘 및 인종 차별, 자해 등의 내용을 담은 사이트, 악성 코드를 유포하는 사이트 등이 있다.
- 한국어와 다른 언어와의 번역은 구글 혹은 네이버의 다음 사이트에서 사용할 수 있다.
<https://translate.google.co.kr>, <http://translate.naver.com>
- 우리나라의 포털 사이트에서도 사전 및 번역 기능을 사용할 수 있다.
네이버 사전 - <http://dic.naver.com/>, 다음 사전 - <http://alldic.daum.net/>

가상 학습 환경(VLE)/학습 플랫폼

학습 플랫폼이나 가상 학습 환경이 마련된 학교들이 있다. 이용 가능한 온라인 도구를 본 교재 본문의 내용에 따라 본 교재의 활동을 지원하는 데 사용할 수 있다.

블로그

- 학급 및 개별 학생/학급 혹은 개별 학생들의 블로그를 개설하여 학생들이 본 교재에 따라 수행한 과제로 디지털 포트폴리오를 작성하고, 교육 과정에 따라 제작한 매체와 작성한 글을 공유하게 할 수 있다. 교사는 본인의 웹 서버에서 워드프레스(WordPress)와 같은 오픈 소스 플랫폼을 관리하거나 업체가 제공하는 계정을 사용할 수 있다.
- 우리나라의 경우에는 블로그가 포털 사이트에서 운영하는 것(예: 네이버 - <https://blog.naver.com>, 다음 - <http://blog.daum.net>)과 전문 블로그 사이트(예: 이글루스 - <http://www.egloos.com>, 티스토리 - <http://www.tistory.com>) 등이 있으나 전문적인 경우가 아니라면 한국교육학술정보원에서 운영하는 사이버 학습 플랫폼을 활용하는 것이 편리하다.

1

단원 개요

소프트웨어

스크래치/Kodu

앱

웹브라우저용 Snap!(스크래치는 플래시 기능이 필요함)

하드웨어

PC/노트북, 마이크

결과

원작 컴퓨터 게임(스크래치 커뮤니티 사이트에 업로드까지 하면 더할 나위 없음)



단원 요약

학생들은 간단한 컴퓨터 게임을 구상한다. 게임 캐릭터, 배경, 프로토타입을 설계한 뒤 피드백을 기반으로 개발을 진행한다.

연계 교육 과정

컴퓨팅 학습 프로그램

- 물리적 시스템의 통제 및 시뮬레이션을 비롯한 특정한 목표를 달성하는 프로그램을 설계, 작성, 오류를 수정한다.
- 프로그램에 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조를 사용한다. 변수와 다양한 형태의 입출력 장치를 사용한다.
- 논리적 추론을 사용하여 간단한 알고리즘이 어떻게 작동하는지 설명하고 알고리즘과 프로그램의 오류를 찾아 수정한다.
- 다양한 디지털 기기로 다양한 소프트웨어(인터넷 서비스 등)를 선택, 사용, 통합하여 데이터 및 정보를 수집, 분석, 평가, 제시하는 등의 특정한 목표를 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계 및 제작한다.

관련 교과

- 미술: 게임에 들어갈 삽화를 만들면서 미술 실력을 향상시킬 수 있다.
- 음악: 게임에 들어갈 사운드를 녹음하거나 음악을 작곡할 수 있다.
- 게임의 기반이 되는 컴퓨터 모델을 사실적으로 구성하기 위해 수학 및 과학적 측면에 대한 이해가 필요하다.

컴퓨팅 학습 프로그램 해설

- 컴퓨터 게임을 만들면서 학생들은 주어진 목표를 실현하는 프로그램을 설계하고 개발하는 능력을 발휘할 수 있다.
- 학생들은 키보드나 마우스와 같은 입력 장치와 컴퓨터 모니터, 스피커, 헤드폰과 같은 출력 장치 등 다양한 입출력 장치를 다루게 된다.

- 게임 개발에는 작업 명령의 순차 구조, 선택 구조(플레이어의 행동에 따라 게임이 다르게 작용), 반복 구조(스프라이트 클릭과 같은 특정한 사건에 달려 있음)와 같이 일반적인 프로그래밍의 구성 요소가 수반된다.
- 게임에 점수, 레벨, 난수 추출, 시간 제한이 있는 경우 학생들은 변수를 다루게 된다.
- 게임이 한 번에 제대로 동작하지 않을 가능성이 높으므로 학생들은 오류를 발견하고 수정하기 위해 논리적으로 추론하게 된다. 서로에게 피드백을 주면서, 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 안목을 기르게 될 것이다.

학습 목표

이번 단원을 통해 학생들은 다음을 배우게 된다.

- 게임에 들어가는 원작 삽화와 사운드를 만든다.
- 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조, 변수를 사용하여 컴퓨터 게임용 프로그램을 설계하고 제작한다.
- 자신이 만든 컴퓨터 게임의 오류를 발견하고 수정한다.
- 개발한 게임을 개선하기 위해 반복적 개발 기법(조금씩 변경하며 시험)을 사용한다.

20쪽에 수록된 평가 지침을 활용해 학생들이 학습 목표를 성취했는지 여부를 판단할 수 있다.

응용 학습

- 스크래치를 강력히 추천하긴 하지만 다른 게임 개발 툴킷을 사용해도 된다. Kodu는 다채로운 몰입형 3D 환경을 제공한다.
- 키보드 입력 장치 대신에 MaKey MaKey 컨트롤러를 사용해볼 수 있다.
www.makeymakey.com

2

준비

해야 할 일

- 이번 단원은 학생들이 초등 소프트웨어 교육 '컴퓨팅 기초 다지기' 1~4단계를 학습했다는 가정 아래에 설계되었다. 이전 단계를 학습하지 않은 학생이 제대로 실행이 되는 즐거운 게임을 만들려면 추가적인 시간이나 도움이 필요할 수 있다.
- 과제 수행 부분의 핵심 단계를 읽는다.
- 학급에서 사용하기에 어떤 소프트웨어나 도구가 가장 적합하며 접속이 가능한지 판단한다.
- 선택한 소프트웨어와 도구에 익숙해지는 시간을 갖는다.
- 이번 단원에 해당하는 60초 안내 동영상을 CD-ROM을 통해 본다.
- 학급의 개별 학생이나 그룹을 떠올려본다. 14~19쪽의 심화 학습을

수행할 수 있는 재능이 뛰어난 학생이 있는가? 아래의 참여에서 제안하는 학습 방법을 통해 도움을 주어야 할 특수 학생이 있는가? 혹시 보조 교사가 있다면 보조 교사와 역할을 어떻게 분담할 것인가?
○ 반드시 충분한 수의 PC, 노트북, 태블릿 및 그 외 장비를 미리 확보한다.

준비물

- 웹에서 관련 예시(참조 사이트 참조)
- 인터넷 연결이 되어 있는 PC
- 마이크
- 게임에 적용할 수 있는 교과 주제에 관한 아이디어(선택)



CD-ROM 자료

- 스크래치에 수록된 게임 예시(온라인에서도 이용 가능)
- 단원 포스터 - 프로그래밍 방법
- 60초 안내 동영상 - Snap! 소개
- 60초 안내 동영상 - 스크래치(2~7)
- 스토리보드 양식
- 학생 자기 평가 정보



인터넷 안전 유의 사항

- 학생들은 계정이 없어도 스크래치 1.4나 스크래치 2.0을 다운로드 받거나 스크래치 2.0이나 Snap!을 온라인에서 사용할 수 있다.
- 학생들이 계정을 만들 경우 부모나 보호자의 이메일 주소가 필요하므로 사전에 동의를 받아야 한다(스크래치는 교사가 교사 계정으로 가입하면 학생 계정을 만들 수 있다.).
- 계정이 있으면 학생들은 안전한 온라인 공간에서 글로벌 스크래치 커뮤니티에 자신의 저작물을 공유할 수 있다.
- 다운로드한 이미지와 음향 효과를 학생들이 게임에 사용하도록 할 수 있다. 다만, 라이선스 약관과 지식 재산권을 존중해야 하며, 안전한 검색을 위한 통상의 예방 조치를 취해야 한다.



참여

- 스크래치는 다양한 언어로 사용이 가능하다(메뉴에 있는 지구 모양의 아이콘을 사용한다).
- 학생들이 게임을 개발할 때 포용성과 접근성을 고려하도록 한다(예를 들어 질문에 필요한 오디오와 영상 프롬프트 제시).
- 프로그래밍에는 상당한 사고력이 요구되므로 일부 학생에게는 추가적인 도움이 필요할 수 있다. 대부분은 짝과 함께 할 때 가장 잘 해낸다.



참조 사이트

소프트웨어와 도구

- 스크래치: https://scratch.mit.edu/scratch_1.4에서 다운로드 가능 혹은 <https://scratch.mit.edu/projects/editor>에서 이용 가능
- Snap!: <http://snap.berkeley.edu/snapsource/snap.html>에서 이용 가능
- Kodu: www.kodugamelab.com

온라인 사용 설명서

- 스크래치2 소개: <https://scratch.mit.edu/about>
- Kodu의 대화형 튜토리얼은 다운로드한 파일에 포함되어 있다.

정보와 아이디어

- 스크래치: <https://scratch.mit.edu>
- 스크래치 교육자 커뮤니티: <http://scratched.gse.harvard.edu/>
- Whack-a-Witch 게임에 대한 코드 클럽(Code Club) 자료: <https://codeclub-assets.s3.amazonaws.com/public/codeclub-whackawitch.pdf>
- Snap!: <http://snap.berkeley.edu/>
- Flickr: www.flickr.com
- Freesound: www.freesound.org
- 고무 오리 디버깅 문제 해결법: <http://wikibook.co.kr/article/rubber-duck-problem-solving/>

게임

- 앵그리버드: <http://www.angrybirds.com/>
- Light-bot: <http://lightbot.com/>
- 닥터 후 50주년 기념 게임: <https://www.google.com/doodles/doctor-whos-50th-anniversary>
- 간단한 스크래치 게임 몇 가지 예시: <https://scratch.mit.edu/projects/15906446>, <https://scratch.mit.edu/projects/15906870>, <https://scratch.mit.edu/projects/15907506>

과제 수행-우리는 게임 개발자

소프트웨어: 스크래치/Kodu

앱: 웹브라우저용 Snap!(스크래치는 플래시 기능이 필요함)

하드웨어: PC/노트북, 마이크

결과: 원작 컴퓨터 게임(스크래치 커뮤니티 사이트에 업로드까지 하면 더할 나위 없음)

ヒナギキ

하하하

단계 1: 게임 기획

자료



오라인 게임 예시





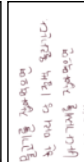
- <http://lightbot.com/>

○ www.google.com/doodles/doctorwhos-50th-anniversary

평
정
사

내 스토리보드

- 상단 상자에 작업을 그림니다.
- 밑에 두 행은 이틀을 정합니다.

	<p>바다에 있는 물고기들이 그것을 봤더니 모두 함께 플라넬을</p>
	<p>바다에 있는 물고기들이 플라넬을 모두 함께</p>
	<p>바다에 있는 물고기들이 플라넬을 모두 함께</p>

新

- 어떤 학생들은 디지털 도구를 사용해서 게임에 대한 순서도 혹은 스토리보드를 그리거나(예: 마이크로소프트 파워포인트), 캐릭터와 배경을 그려볼(예: 마이크로소프트 그림판, 전자 칠판 소프트웨어, 브러시 연) 수 있다.

가정

- 학생들이 부모님이나 보호자에게 초기 알고리즘 등 게임에 대한 아이디어를 보 여주도록 한다. 가정에서 받은 피드백을 반영해서 계획을 수정해 보라고 한다.

단계 2: 게임 에셋 제작 및 추출

지도시 유의 사항

- 저작권에 관한 교육은 청소년저작권교실 (<https://copyright.or.kr/education/educlass/main.do>)를 참조하면 좋을 것이다.
- CCL에 관한 교육은 사방법인 코드(<http://cckorea.org/>)를 참조하는 것을 것이다.

자료



○ 60초 안내 동영상 - 스크래치(2,3,4)



○ 플리커: www.flickr.com

○ 프리사운드: www.freesound.org

수업 예



학교

- 일부 학생들의 경우 디지털 도구를 사용하여 삽화, 사운드, 음악을 만들고, 표준 형식으로 저장한 뒤 스크래치로 불러올 수 있다.

가정

- 학생들은 집에서 스크래치나 다른 디지털 도구를 사용해서 게임 에셋을 만들 수 있다.

○ 배경, 모양, 음악, 음향 효과 등 학생들이 스스로 제작할 게임에 필요한 에셋(asset: 게임을 제작할 때 사용되는 이미지, 사운드, 스크립트 등 다양한 자료를 활용하기 쉽게 묶어 놓은 것)을 생각해 보도록 한다. 학생들에게 구상한 것을 그려 보라고 한다.

○ 스크래치에서 배경과 스프라이트 편집기를 어떻게 사용하는지 다시 알려주거나, 한 명 이상의 학생이 학급 친구들에게 사용법을 보여주도록 한다. 편집기에서 비트맵 모드와 벡터 모드의 차이점이 무엇인지 논의해 본다. 비트맵 모드에서는 점(픽셀)이 구체적으로 표시되는 반면 벡터 모드에서는 선과 모양이 정밀하게 드러난다.

○ 학생들에게 게임에 필요한 배경과 스프라이트를 만들라고 한다.

○ 학생들이 직접 게임 에셋을 제작하기보다는 플리커나 프리사운드(자료 참고) 같은 웹사이트를 통해 크리에이티브 커먼즈 라이선스 콘텐츠에서 게임 에셋을 가져올 수 있다.

○ 하나 이상의 스프라이트에 대하여 다수의 모양을 만들어서, 학생들이 게임에 적용하려고 떠올린 동작을 포함하거나, 애니메이션 기법을 사용하여 보다 사실적인 움직임을 만들도록 한다. 어떻게 하면 이를 실현할 수 있는지 학생들에게 질문한다(필요한 경우 모양을 교체하는 것을 보여주어 그렇게 할 수 있다는 것을 알려준다).

○ 스크래치에서 사운드 녹음기/편집기를 어떻게 사용하는지 보여주거나, 한 명 이상의 학생이 나와서 사용법을 보여주도록 한다.

○ 학생들이 게임에 적합한 음향 효과와 대화를 녹음하게 한다.

○ 학생들이 게임에 반주를 넣고 싶어 할 수 있다. 한 가지 방법은 스크래치에 있는 소리 블록을 사용하는 것이다. 스크래치에 내장된 도구를 사용하여 반주를 만들 경우 사운드 파일을 불러오기만 하면 게임에서 벌어지는 사건에 따라 소리의 템포, 높낮이, 볼륨을 변경할 수 있다는 장점이 있다.

○ 학생들에게 서로에게 작업물을 보여주고, 피드백을 반영해서 수정하라고 한다.

단계 3: 포토타입 제작

지도시 유의 사항

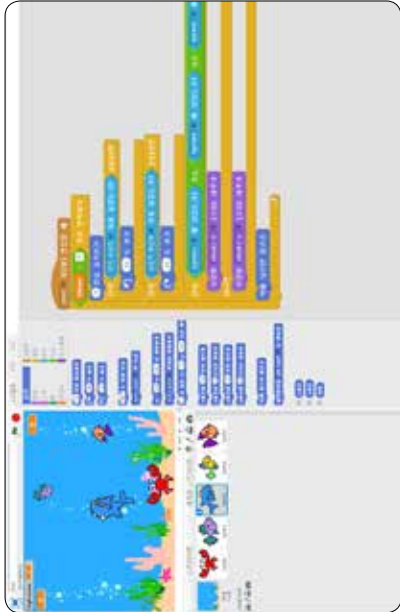
- 스크래치의 명령은 한글로 번역되어 있다(구분 모양의 아이콘 사용).
- 외국인이 만든 프로그램을 사용하는 경우에는 메시지를 번역해서 사용하는 것이 좋을 것이다.

자료



- 스크래치에서 제작된 게임 예시
- <https://scratch.mit.edu/projects/15906446>
 - <https://scratch.mit.edu/projects/15906870>
 - <https://scratch.mit.edu/projects/15907506>

수업 예



- 스크래치 스크립트 편집기를 어떻게 사용하는지 다시 알려주거나, 한 명 이상의 학생이 학급 친구들에게 사용법을 보여주도록 한다.

- 학생들이 본격적으로 게임을 프로그래밍하기 전에 먼저 도깨비 추적하기, 자동차 물기, 미로에서 도망치기, 표적 맞추기와 같은 간단한 게임을 프로그래밍하는 방법에 대한 몇 가지 아이디어를 보여줄 필요가 있다. 온라인에서 몇 가지 예시를 찾아볼 수 있다(자료 참고).

- 알고리즘에 대해 충분히 생각하는 과정을 거쳐 모델링한 뒤 스크래치 블록을 사용해서 코딩한다. 최소한 개요의 형태로나마 알고리즘을 가지고 있어야 스크래치 명령 블록으로 옮길 수 있다.

- 학생들이 게임 제작과 관련된 문제를 해결할 때 구성 요소를 나눈 뒤 각 요소를 해결하도록 한다. 이때 게임 전체를 고려해야 한다. 여기에 개략적인 알고리즘이 도움이 될 것이다.

- 학생들은 먼저 플레이어의 스프라이트의 움직임을 어떻게 제어할지부터 생각해 볼 수 있다. 일반적으로는 반복 블록과 마우스 또는 키보드의 키를 눌렀을 때 블록과 함께 키보드나 마우스를 사용한다. 학생들은 추적할 스프라이트, 장애물, 보상 등 게임의 다른 요소를 제어할 방법도 생각해 봐야 한다. 이러한 요소에 대하여 난수 블록을 사용하는 것이 도움이 될 수 있다.

- 학생들은 플레이어의 스프라이트가 게임의 다른 요소와 어떻게 작용하는지에 대해서도 생각해 볼 필요가 있다. 여기에는 닿기, 방송하기, 이벤트 수신과 같은 감지 블록, 선택 블록(만약/이러면/아니면)이 관련이 있을 수 있다.

- 점수, 생명, 카운트다운 타이머 등을 통해 게임에 도전 과제를 넣거나 진행 상황을 추적할 방법을 포함시켜야 한다. 이를 위해서 변수를 사용하는 방법을 보여준다.

학교

- 스크래치에는 학생들의 프로그래밍 기술을 확장시킬 수 있는 방법이 많다. 스크래치의 추가 블록 팔레트에 있는 블록만 들기 버튼을 사용해서 학생들이 코드를 단순화하고 절차를 구성할 수 있다.

가정

- 학생들에게 집에서 나머지 스크립트 작업을 해 보라고 권한다. 부모님이나 보호자가 프로그래밍을 도울 수 없다 하더라도, 프로그램에 대한 설명을 들어 주는 것만으로도 학생들의 논리적 추론 능력을 향상시킬 수 있다.

단계 4: 게임 스크립트 디버깅

지도시 유의 사항

- 디버깅에 대한 설명은 (<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3597378&cid=58598&categoryId=59316>)을 참조하면 좋을 것이다.
- 3.2 단위 - '우리는 오류 해결사'에서 나온 반복 횟수 오류, 수행 오류, 다중 스트레드 오류, 개념 오류, 연산 오류 및 자원 오류에 대하여 다시 설명해 주는 것이 좋다.

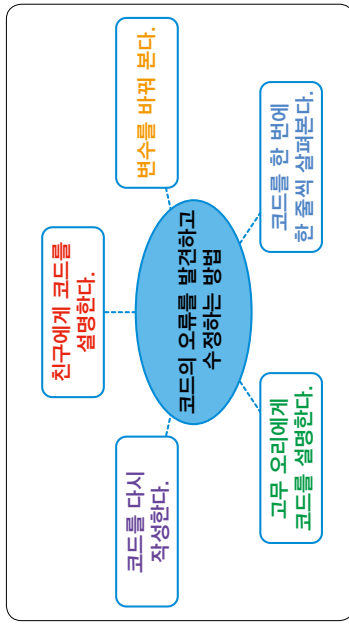
자료



- 고무 오리 문제 해결법:

<http://wikibook.co.kr/article/rubber-duck-problem-solving/>

수업에



학교

- 학생들이 스크래치 커뮤니티 사이트에 오류가 있는 코드를 게시해서 경향이 많은 사용자들에게 도움을 청할 수도 있고, 교사가 학생들을 대신해서 그렇게 할 수도 있다.
- 스크래치 커뮤니티 포럼에서 학생들이 직면한 문제를 해결하는 방법에 관한 유용한 정보를 얻을 수도 있다.

가정

- 학생들에게 집에 가서도 나머지 코드를 수정해 보라고 말한다. 잠깐 시간을 두고 다시 문제를 살펴보면서 가족에게 문제를 설명하는 것이 해결책을 찾는 효과적인 방법이 될 수 있다.

단계 5: 게임 테스트

지도시 유의 사항

- 게임의 장단점을 학생들이 직접 토론하는 시간을 갖고, 중독을 예방하는 방법에 대하여 생각하도록 한다.
- 기능성 게임에 대한 설명은 기능성 게임 종합 포털(<http://seriousgame.kocca.kr/seriousgame/main.do>)을 참조하는 것이 좋을 것이다.

수업 예

물고기 게임 테스트

- ① 점수가 적동해져 않넌데. 한번 화면해 결래?
- ② 작은 물고기들이 너무 빨리 움직여서 잡기가 너무 어려워.
- ③ 게임 방법 좀 적어줄 수 있어?
에대해 해야 할래 자는 모르겠더라고.
게임 장난 마들여 들었어!
조금만 고르면 훨씬 더 재미있어 될 것 같아!

- 학생들이 앞서 단계 1에서 도출했던, 무엇이 더 재미있는 컴퓨터 게임을 만드는가에 관한 기준을 되새겨 준다. 학생들에게 해당 기준을 가이드로 삼아 비판적인 시각으로 자신이 만든 게임을 자세히 살펴보라고 말한다. 예를 들어, 초보자가 게임하기에 얼마나 쉬운가? 사 용자가 자주 게임을 하고 싶을 만큼 도전 과제가 충분히 제공되는가? 그래픽과 사운드는 충분히 효과적인가?
- 학생들에게 게임 환경을 개선할 시간을 준다.
- 재미있는 게임을 만드는 비결은 사용자에게 테스트를 한 뒤 사용자의 피드백을 기반으로 게임을 더욱 발전시키는 것이라고 설명한다.
- 각각의 학생(혹은 짝공)에게 짝공(혹은 짝공 팀)을 배정해서 게임을 테스트하고 피드백을 주게 한다. 게임을 개선할 수 있는 방법에 대해 구체적으로 제안하고, 제안 사항을 적어서, 게임을 제작한 학생이 해당 목록을 보고 게임을 개선할 수 있도록 한다.
- 한정된 시간 내에 최대한 많은 사항을 처리할 수 있도록 학생들이 제안 사항에 따라 게임을 개선하는 것을 돕는다. 학생들에게 변경된 부분이나 새로운 기능이 제대로 동작하는지 확인 하기 위해서 코드를 신중하게 테스트해야 한다고 말해 준다.
- 시간이 허락한다면 각각의 학생(혹은 짝공)에게 다른 짝공(혹은 짝공 팀)을 배정해 같은 과 정을 반복해서, 게임을 제작한 학생이 추가적인 피드백을 받을 수 있도록 하고, 이를 반영해 게임을 추가적으로 변경할 수 있도록 한다.

학교

- 스크래치 커뮤니티 사이트에 게임을 게시해서 피드백을 받을 수도 있다.

가정

- 학생들이 가족에게 자신이 만든 게임을 보여주고 추가적으로 피드백을 요청한 뒤 이를 기반으로 게임을 더욱 발전시킬 수 있도록 한다.

단계 6: 게임 설명 작성 및 게임 공개

지도시 유의 사항

- 저작권 교육에 대한 내용은 한국저작권위원회 교육 포털 (<https://www.copyright.or.kr/education/main.do>)의 자료실에 있는 '교사 수업용 활용 안내서'를 참조하면 좋을 것이다.
- 스크래치의 리믹스는 저작권을 교육하기 위한 좋은 예이다.

자료



○ 학생 자기 평가 정보

스크래치 게임 예시 링크

- <https://scratch.mit.edu/projects/15906446>
- <https://scratch.mit.edu/projects/15906870>
- <https://scratch.mit.edu/projects/15907506>

수업 예



학교

- 일부 학생들의 경우 스크린캐스트 녹화를 통해 알고리즘과 스크립트가 어떻게 동작하는지, 게임을 개발하는 과정에서 어떻게 어려움을 극복했는지 설명할 수 있다.

가정

- 학생들이 완성한 게임을 더 많은 가족 및 친구들과 공유한 뒤 이들의 반응에 대해 의견을 주고받도록 한다.

- 시간이 허락한다면 학생들에게 게임을 테스트해 보고 마지막으로 변경할 수 있는 기회를 준다.

- 학생들에게 게임에 포함해야 할 설명이나 정보에 대해 생각해 보고 이를 가장 잘 표현할 수 있는 방법을 떠올려 보라고 한다. 스크래치 게임 예시에 포함되어 있는 정보를 학생들에게 보여준다(자료 참고).

- 게임의 시작에 스크래치 스크린을 띄워서 텍스트나 녹음된 내레이션의 형태로 게임 설명을 넣는 게 어떨지 제안한다. 이 시점에 너무 많은 정보를 주면 플레이어가 게임을 하는 재미를 잃을 수 있음을 말해 준다.

- 다른 사람들이 어떻게 스크래치 사이트에서 게임을 리믹스(다른 프로그래머들은 코드나 스프라이트 등을 변경해서 스크래치 프로젝트를 자신만의 버전으로 만들기도 함)하는지 보여 준다. 학생들이 자신이 만든 스크립트가 어떻게 작동하는지 설명을 달도록(마우스의 오른쪽 버튼을 눌러서 '댓글 추가' 선택) 해서, 리믹스를 할 때 누구나 해당 게임이 어떻게 작동하는지 빠르게 이해할 수 있도록 한다. 설명을 할 때 논리적으로 추론하는 것이 중요하다는 점을 일러 준다.

- 학생에게 스크래치 계정(학부모 동의 필요)이 있다면 학생 스스로 스크래치 웹사이트에 게임을 업로드할 수 있다. 학생에게 스크래치 계정이 없다면, 다른 사람들이 게임을 할 수 있도록, 교사가 학급 공유 계정(합당한 동의를 얻은 경우)이나 학교 학습 플랫폼 및 학급 블로그에 게임을 업로드할 수 있다.

- 부적절한 댓글이 있는지 주의를 기울이며 자신이 만든 게임에 대한 피드백을 살펴보도록 한다. 학교 학습 플랫폼이나 학급 블로그에 업로드한 경우에는 이 과정이 더 수월하다.

- 최종적으로 학급 전체가 함께 이번 단원 활동에서 얻은 결과물을 검토해 보도록 하고, 프로 그래밍 실력이 얼마나 늘었는지 논의하도록 한다.

- 마지막으로 이번 단원 활동의 성취 여부를 학생 스스로 평가하도록 한다.

4

평가 지침

학생들의 컴퓨터 사용 지식과 기술을 평가하는 데 본 페이지를 활용한다. CD-ROM이나 커뮤니티 사이트에 있는 배지 및 평가에 대한 학교 정책과 함께 본 평가 지침을 활용할 수 있다.

모든 학생이 할 수 있는 것

- 게임의 알고리즘을 만들 수 있다.
- 게임에 사용할 이미지와 사운드를 만들 수 있다.
- 명령을 순차적으로 사용할 수 있다.
- 게임에서 오류를 찾을 수 있다.

대부분의 학생이 할 수 있는 것

- 게임에 사용할 음악을 만들 수 있다.
- 게임에 선택 구조와 반복 구조를 사용할 수 있다.
- 게임의 오류를 수정할 수 있다.
- 게임에 명령을 추가할 수 있다.
- 피드백을 바탕으로 게임을 발전시킬 수 있다.

(상위) 일부 학생이 할 수 있는 것

- 게임을 구성 요소로 분해한 뒤 분리해서 개발할 수 있다.
- 다수의 캐릭터 이미지를 만들고 이를 애니메이션 기법에 활용할 수 있다.
- 게임에서 변수를 사용할 수 있다.
- 게임이 어떻게 작동하는지 설명할 수 있다.
- 게임의 코드에 댓글을 달 수 있다.

배지



컴퓨팅 학습 프로그램 참고

- 특정한 목표를 완수하는 프로그램을 설계할 수 있다.
- 콘텐츠를 제작할 수 있다.
- 프로그램에 순차 구조를 사용할 수 있다.
- 논리적 추론을 사용하여 알고리즘이나 프로그램의 오류를 발견할 수 있다.
- 콘텐츠를 제작할 수 있다.
- 프로그램에 선택 구조와 반복 구조를 사용할 수 있다.
- 논리적 추론을 사용하여 알고리즘이나 프로그램의 오류를 수정할 수 있다.
- 특정한 목표를 완수하는 프로그램을 제작하고 수정할 수 있다.
- 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 만들 수 있다.
- 문제를 작은 단위로 분해해서 해결할 수 있다.
- 콘텐츠를 제작할 수 있다.
- 변수로 작업할 수 있다.
- 논리적 추론을 사용하여 간단한 알고리즘이 어떻게 동작하는지 설명할 수 있다.
- 논리적 추론을 사용하여 간단한 알고리즘이 어떻게 동작하는지 설명할 수 있다.

발전

다음 단원에서 학생들의 지식과 기술을 더욱 함양할 수 있다.

- 6.4 단원 - 우리는 인터페이스 디자이너
- 6.5 단원 - 우리는 앱 개발자

5

학급 활동 아이디어

이 단원을 더욱 흥미롭게 하는 학습 방안



시각 자료와 활동

- 이번 단원의 첫 번째 단계에서 학생들에게 상업용 비디오 게임과 게임기를 가져오도록 해서 학급 친구들과 가장 좋아하는 게임을 공유해 보도록 할 수 있다.
- 알고리즘에 대한 이해를 돕기 위한 방법으로 게임의 스프라이트에 대한 명령을 학생들이 함께 연가해 보도록 할 수 있다.
- 게임 제작을 위해 학생들이 만든 삽화, 쓰거나 그린 알고리즘, 완성된 게임의 스크린샷은 전시에 적합하다.
- 완성된 게임을 가지고 학급이나 학교 차원에서 토너먼트를 개최할 수 있다.



참조 사이트

- 한국콘텐츠진흥원 홈페이지(<http://www.kocca.kr>)에는 유용한 교육용 컴퓨터 게임 자료가 있다.
- 게임 설계 작업 예시:
<http://www.kocca.kr>에서 '콘텐츠 지식 > 세미나 자료'
- 코드 클럽(Code Club)에는 게임 개발에 관한 보다 체계적인 자료 등 초 등학생의 프로그래밍 작업에 대한 방대한 자료가 있다.
www.codeclub.org.uk 참고(가입 필수),
코드클럽한국위원회(<https://codeclubkorea.org/>)
- 코딩클래스(<http://codingclass.kr>)
- 디지털 스쿨하우스(Digital Schoolhouse)에는 팩맨(Pack Man) 게임 활동이 있다.
<http://resources.digitalschoolhouse.org.uk/key-stage-2-ages-7-10/142-scratch-lessons-free>



견학

- 저학년 학생들과 짝을 지어 줌으로써 학급 학생들이 후배들을 위해 게임을 설계하고 개발할 수 있도록 한다. 이러한 활동은 게임의 수준을 조절하는 데 도움이 될 것이다.
- 직접 혹은 화상 회의를 통해 게임 개발자를 초청해서 게임 개발자가 하는 일에 관해 학생들과 이야기를 나누도록 한다.



참고 도서

- 2015년 게임 리터러시를 통한 건전 게임문화 직무연수 교육자료. (한국콘텐츠진흥원, 2015)
- 2015년 게임 리터러시를 통한 건전 게임문화 직무연수 교육자료. (한국콘텐츠진흥원, 2015)
- 강성현, 박성범, 신갑천, 안진석, 정인기, 정진희, 천대건, 소프트웨어와 함께하는 창의력 여행. (교육부, 2016)
- 신옥, 김경상, 김슬기, 남윤백, 민영규, 전지현, 선생님을 위한 소프트웨어 놀자. (커넥트재단)
- 김인희, 스크래치 수업. (NAVER, 2014)
- 김재희, 신갑천, 강성현, 정진희, 소프트웨어야 놀자 시즌2. (커넥트재단, 2015)
- 정인기, 한병래, 마대성, 김현배, 유승한, 김황, 광원규, 김찬기, (2015) 똑 똑똑 코딩 공작소. (과학기술정보통신부, 한국과학창의재단, 2015)
- CREAT.ING 1 - 초등 스크래치 기초. (삼성 주니어 소프트웨어 아카데미)
- CREAT.ING 2 - 초등 스크래치 심화. (삼성 주니어 소프트웨어 아카데미)
- SW교육 모듈형 교재 9. 게임엔진. (과학기술정보통신부, 한국과학창의재단)

6

확장 학습

단원 학습을 모두 끝냈다면 다음 방법에 따라 확장할 수 있다.

- 학생들이 스크래치를 이용한 프로그래밍에 완전히 숙련이 되면 Kodu에서 제공하는 색다른 인터페이스와 도구도 써 보고 싶어 할 것이다.
- 평소에 즐겨 하는 컴퓨터 게임의 이면에 숨어 있는 알고리즘과 프로그램에 대해 생각해 보게 한다.
- 학생들이 스크래치 커뮤니티 웹 사이트에서 다른 사람들이 제작한 게임을 변경해 보도록 한다.
- 스크래치를 통해 기술을 익힌 재능 있는 학생들은 게임샐러드(Game Salad)(<https://gamesalad.com>)나 게임메이커: 스튜디오(GameMaker: Studio)(www.yoyogames.com/gamemaker) 같은 보다 난이도 높은 도구를 써 보고 싶어 할 수 있다.

- 인터랙티브 픽션(interactive fiction)이라고 하는 텍스트 기반의 어드벤처 게임을 빌려 다른 접근 방식을 취해 볼 수 있다. 파이썬(Python)과 같은 표준 프로그래밍 언어를 사용해 이와 같은 게임을 프로그래밍할 수도 있지만, 퀘스트(Quest) 툴킷(<http://textadventures.co.uk/quest>)에서 도구 일체를 얻을 수도 있다.
- 학생들은 이번 단원에서 쌓은 프로그래밍 지식과 기술을 적용하여 다른 프로그램을 개발할 수 있다. 이를 테면, 교과 과정과 관련이 있는 게임이나 대화형 모의 실험 프로그램을 개발할 수 있다. 과학적 상상력이 아이디어의 원천이 되어줄 것이다.

우리는 암호 해독가

암호 풀기

1

단원 개요

소프트웨어

스크래치, The Black Chamber(웹 사이트)

앱

Snap!, 웹 브라우저에서 The Black Chamber

하드웨어

PC/노트북

결과

모스 부호와 수기 신호, 다양한 암호로 암호화 및 복호화한 메시지

로마자 모스 부호

문자	부호	문자	부호
A	· -	N	- ·
B	- · · ·	O	- - -
C	- · · -	P	· - - -
D	- · ·	Q	- - - ·
E	·	R	· - ·
F	· · · -	S	· · ·
G	- - ·	T	-
H	· · · ·	U	· · -
I	· ·	V	· · · -
J	· - - -	W	· - -
K	- · -	X	- · - -
L	· - · ·	Y	- - · -
M	- -	Z	- - · ·

한글 모스 부호

문자	부호	문자	부호
ㄱ	· · · · ·	ㅎ	· - - -
ㄴ	· · · ·	ㅈ	· - - -
ㄷ	- · · ·	ㅊ	· ·
ㄹ	· · · ·	ㅊ	-
ㅁ	- -	ㅋ	· · ·
ㅂ	· · · ·	ㅌ	· -
ㅅ	- - ·	ㅍ	- ·
ㅇ	- · -	ㅍ	· · · ·
ㅊ	· · · ·	ㅑ	· · ·
ㅋ	- - -	ㅓ	· · ·
ㅌ	- · -	ㅕ	· · ·
ㅍ	- - ·	ㅗ	- - -
ㅑ	- - -	ㅛ	- - -

단원 요약

학생들은 암호학(통신과 정보를 비밀로 유지하는 학문) 개론을 통해 안전하게 정보를 소통하는 방법을 학습한다. 초창기의 원거리 통신 방법에 대해 살펴보고, 초창기의 암호 두 가지를 알아보고, 안전한 암호를 만드는 요소는 무엇인지 생각해 본다.

연계 교육 과정

컴퓨팅 학습 프로그램

- 논리적 추론을 사용하여 간단한 알고리즘이 어떻게 동작하는지 설명하고 알고리즘과 프로그램의 오류를 찾아 수정한다.
- 인터넷을 포함한 인터넷 네트워크에 대해 이해한다. 월드 와이드 웹(www)과 같은 다양한 서비스를 어떻게 제공하는지 이해하며, 의사소통과 협업을 할 수 있는 기회를 가진다.
- 기술을 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용한다. 허용 가능하거나 불가능하지 않은 행동을 구별한다. 접근한 콘텐츠에서 걱정되는 사항을 보고하는 다양한 방법을 인식한다.

관련 교과

- **수학**: 암호화와 복호화에는 수학 함수가 사용된다. 도수 분포표는 치환 암호를 푸는 데 중요한 역할을 한다.
- **역사**: 역사적으로 암호를 둘러싼 흥미로운 이야기들이 있다.
- **사회, 도덕**: 프라이버시, 안전성, 개인 정보를 사회, 도덕 교과 과정과 연계할 수 있다.
- **과학**: 학생들이 간단한 전신 회로를 만들어 보게 할 수 있다.

컴퓨팅 학습 프로그램 해설

- 인터넷 등의 컴퓨터 네트워크는 안전하지 않다. 의사소통과 협업을 위해 인터넷을 사용할 때 위험을 줄이기 위해서 보통 데이터는 암호화(암호로 저장)된다. 암호화 시스템은 복잡하지만 초창기 시스템을 살펴보면 학생들이 이에 대해 조금이나마 이해할 수 있을 것이다. 알고리즘의 작동 원리에 대한 이해도 발전시킬 수 있을 것이다.
- 온라인 개인 정보 보안은 보통 비밀번호 사용을 바탕으로 한다. 요즘은 최소한의 기준을 충족하는 비밀번호 생성을 요구하는 웹 기반 서비스가 많다(그렇다 하더라도 사용자가 타인에게 비밀번호를 누설하면 아무 소용이 없지만). 비밀번호를 안전하게 보호하는 것은 안전하고 책임감 있는 기술 활용의 필수 요소이다.

학습 목표

이번 단원을 통해 학생들은 다음을 배우게 된다.

- 수기 신호와 모스 부호에 익숙해진다.
- 개인 정보의 암호화 필요성을 이해한다.
- 간단한 방법으로 메시지를 암호화 및 복호화한다.
- 복잡한 비밀번호를 사용하고 비밀번호를 안전하게 보호해야 할 필요성을 인식한다.
- 웹에서 암호화가 어떻게 작용하는지 개략적으로 인지한다.

30쪽에 수록된 평가 지침을 활용해 학생들이 학습 목표를 성취했는지 여부를 판단할 수 있다.

응용 학습

- 역사적인 맥락에서 암호학과 암호 해독학이 어떻게 발전되고 적용되었는지 조사해 보도록 할 수 있다.
- 파이썬(Python)이나 로고(Logo) 형식의 프로그램이나 스프레드시트를 활용해서 추천 자료를 대체하거나 보완할 수 있다.
- 이미지와 사운드 같은 다양한 형태의 정보를 컴퓨터로 디지털화하는 방법을 연구할 수 있다.

2

준비

해야 할 일

- 과제 수행 부분의 핵심 단계를 읽는다.
- 학급에서 사용하기에 어떤 소프트웨어나 도구가 가장 적합하며 접속이 가능한지 판단한다.
- 이번 단원에 해당하는 60초 안내 동영상 시청한다.
- 선택한 소프트웨어와 도구에 익숙해지는 시간을 갖는다.
- 학급의 개별 학생이나 그룹을 떠올려 본다. 24~29쪽의 심화 학습을 수행할 수 있는 재능이 뛰어난 학생이 있는가? 아래의 참여에서 제안하는 학습 방법을 통해 도움을 주어야 할 특수 학생이 있는가? 혹시 보조 교사가 있다면 보조 교사와 역할을 어떻게 분담할 것인가?

- 반드시 충분한 수의 PC, 노트북, 태블릿 및 그 외 장비를 미리 확보한다.
- 이번 단원 활동을 위해 현장 학습을 나갈 예정이라면 필요한 준비를 해 둔다.

준비물

- 학생 한 명당 깃발 두 개씩
- 손전등
- 전구, 긴 전선, 배터리, 배터리 홀더, 악어집게, 스위치 등 전기 회로 장비(선택)



CD-ROM 자료

- 60초 안내 동영상 - Snap! 소개
- 학생 및 교사용 스크래치 암호화 스크립트 (단계2~5 참고)
- 수기 신호 참조 시트
- 모스 부호 참조 시트
- 암호 양식
- 단원 포스터 - 암호를 해독할 수 있나요?
(암호에 대한 해답은 단계1~3에 있음)
- 깃발 수기 신호 양식
- 학생 자기 평가 정보



인터넷 안전 유의 사항

- 학생들이 이번 단원에서 웹을 사용하게 될 것이므로 온라인 접속과 관련하여 사전에 주의를 줘야 한다.
- 다른 사람들이 볼 수 있도록 학생들이 작업물을 업로드할 경우 개인정보, 연락처, 지적재산권 보호와 관련하여 사전에 주의를 줘야 한다.
- 이번 단원의 핵심 내용 중 한 가지는 비밀번호 보안의 필요성이다. 비밀번호를 타인과 공유해서는 안 된다는 점을 학생들에게 주시시켜야 한다.
- 또한 이번 단원을 통해 학생들에게 암호화된 인터넷 연결의 중요성과 쓰임을 알려준다. 학교나 인터넷 서비스 제공자가 암호화(HTTPS) 연결의 완전성을 준수하고 있는지 여부를 네트워크 관리자에게 문의한다.



참여

- 다른 프로그래밍 활동과 마찬가지로 이번 단원에서도 여러 측면에서 학생들의 상당한 지적 능력이 요구된다. 일부 학생에게는 추가적인 도움과 격려가 필요할 수 있다.
- 영어가 모국어가 아닌 학생들을 지원하기 위해 스크래치에는 언어 팩이 내장되어 있다. 다른 언어의 특성은 영어와는 다를 수 있다.
- 이번 단원에서 텍스트를 가지고 작업할 때 세부 사항에 대한 주의력이 필요하므로, 일부 학생에게는 추가적인 도움이 필요할 수 있다.



참조 사이트

소프트웨어와 도구

- 스크래치는 가입 없이 사용할 수 있는 무료 소프트웨어다.
<https://scratch.mit.edu>
- Snap!은 무료 오픈소스 소프트웨어다.
<http://snap.berkeley.edu/snapsource/snap.html>에서 온라인으로 이용 가능
- 이번 단원에서 사용된 스크립트의 예시는 <http://scratch.mit.edu/projects/11939624> 및 CD-ROM에서 찾아볼 수 있다. 교사와 학생이 이를 마음껏 수정해도 괜찮다. Snap!의 암호화 기능 블록 모음은 온라인에서 찾아볼 수 있다.
<http://snap.berkeley.edu/snapsource/snap.html#present:Username=mgberry&ProjectName=crypto>
- 사이먼 싱(Simon Singh)의 'The Black Chamber':
www.simonsingh.net/The_Black_Chamber/chamberguide.html

온라인 사용 설명서

- 스크래치2.0 소개: <https://scratch.mit.edu/about>
- 암호 기법에 관한 영상:
<http://simonsingh.net/media/online-videos/cryptography/>

정보와 아이디어

- 사이먼 싱은 온라인에 더 많은 자료와 링크를 정리해 두었다.
<http://simonsingh.net/cryptography/crypto-links> 참고
- 블레츨리 파크(Bletchley Park)의 국립암호센터(National Code Centre)와 공동으로 제작한 더 많은 교육용 자료:
www.cimt.org.uk/resources/codes

3

과제 수행-우리는 암호 해독가

소프트웨어: 스크래치 The Black Chamber(웹사이트)

앱: Snap!, 웹 브라우저에서 The Black Chamber

하드웨어: PC/노트북

결과: 모스 부호와 수기 신호, 다양한 암호로 암호화 및 복호화한 메시지

핵심 단계

단계 1: 수기 신호로 정보 전달

자료



- 수기 신호 참조 시트
- 단원 포스터 뒷면 - 암호를 해독할 수 있나요?



- 수기 신호 대화형 워크시트:
www.cimt.org.uk/resources/topical/semaphore/
<http://blog.naver.com/kimht711/221053155896>

수업 예

수기신호/국·영문 수기신호															

심화 학습

학교

- 학생들이 수기 신호선에 대해 더 알아보도록 한다. 먼저, http://en.wikipedia.org/wiki/Semaphore_line부터 읽어 보면 좋을 것이다.

가정

- 학생들에게 www.cimt.org.uk/resources/topical/semaphore/semaphore.htm에서 수기 신호에 관한 대화형 실습을 완료하고 한다.

- 전화나 인터넷이 발명되기 전에 멀리 떨어져 있는 사람들이 어떻게 소통했는지 학생들에게 물어 본다. 최대한 빠르게 소통하고 싶은 경우 어떻게 했을까?
- 학생들에게 수기 신호를 가르쳐 준다. 수기 신호는 메시지를 개별 철자로 나누어 소통하는 방법으로 간단한 것발 신호를 사용하여 서로 보이는 거리에서 각 글자를 전달한다. 학생들에게 것발과 수기 신호 참조 시트를 나누어 주고, 짝을 지어 준 뒤 수기 신호로 메시지를 주고받는 방법을 연습하게 한다. 단원 포스터의 수기 신호를 해독하라고 한다. (예: 인체에서 가장 작은 뼈는 무엇에 있다.)
- 거리가 멀어져서 전달자들이 서로를 볼 수 없는 경우 어떻게 수기 신호를 사용해서 소통할 수 있는지 학생들에게 질문한다. 수기 신호수들이 한 명씩 차례대로 메시지를 받아 적은 뒤 다음 사람에게 메시지를 전달하는 방법을 생각하도록 한다. 최소한 하나 이상의 메시지를 이런 방식으로 전달하도록 한다. 한 지점에 최소 두 명 이상의 학생을 배치하여 한 명이 신호를 받고, 다른 한 명이 신호를 보내도록 하면 좋을 것이다.

- 수기 신호를 사용하여 메시지를 전달하는 방법과 인터넷 라우터를 통해 데이터가 전송되는 방식을 연관해서 설명한다. 3.4 단원 - '우리는 네트워크 기술자' 단계 2 참고.

단계 2: 모스 부호 사용

지도시 유의 사항

- 모스 부호 변환기 (<https://morsify.net/ko/>)를 사용하면 학생들이 직접 실험해 볼 수 있다.
- 한글 모스 부호는 (https://ko.wikipedia.org/wiki/모스_부호)에서 찾아볼 수 있다.

자료



- 모스 부호 참조 시트
- 단원 포스터 뒷면 - 암호를 해독할 수 있나요?



- 모스 부호 해독기:
<https://morsify.net/ko/>
- 글자 수 세기 도구:
<https://scratch.mit.edu/projects/11939624/>

수업 예

로마자 모스 부호

문자	부호	문자	부호
A	· -	N	- ·
B	- · · ·	O	- - -
C	- · · ·	P	- · · ·
D	- · ·	Q	- · -
E	·	R	· - ·
F	· · · ·	S	· · ·
G	- · ·	T	-
H	· · · ·	U	· · -
I	· ·	V	· · ·
J	· - - -	W	· - -
K	- · -	X	- · -
L	· · · ·	Y	- · -
M	- -	Z	- - ·

한글 모스 부호

문자	부호	문자	부호
ㄱ	- · · ·	ㅎ	· - - -
ㄴ	- · · ·	ㅈ	· - - -
ㄷ	- · · ·	ㅊ	· ·
ㄹ	- · · -	ㅌ	-
ㅁ	- -	ㅍ	· · ·
ㅂ	- · · ·	ㅑ	- ·
ㅅ	- - -	ㅓ	- ·
ㅇ	- - -	ㅕ	· · · ·
ㅆ	- · · ·	ㅗ	· · ·
ㅈ	- · · ·	ㅛ	- · ·
ㅊ	- · · ·	ㅜ	- · ·
ㅋ	- · · -	ㅠ	- · -
ㆁ	- - -	ㅡ	- - -

학교

- 학생들이 기록 차트를 만들 수 있도록 원하는 책에서 짧은 문단을 고른 뒤 각 알파벳이 얼마나 자주 등장하는지 분석하거나, 스크래치 프로젝트(<https://scratch.mit.edu/projects/11939624>)에 있는 글자 수 세기 도구를 사용하도록 한다.
- 일부 학생들의 경우 실습 앱 '기만의 모스 부호'(<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.morsecode.translator.jinh>)를 사용해서 모스 부호를 숙달할 수 있다.

가정

- 학생들이 자신의 역사에 대해 조사해오도록 한다. <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1691845&cid=42171&categoryId=42189>에서부터 시작하면 좋을 것이다.

핵심 단계

단계 3: 시저 암호를 사용한 암호의 생성 및 해독

지도시 유의 사항

- 시저(키이사르) 암호에 대한 설명은 (https://ko.wikipedia.org/wiki/키이사르_암호)에서 찾아볼 수 있다.
- 시저(키이사르) 암호에 대한 설명은 배경미의 수학 콘서트 플러스 (<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3533886&cid=58541&categoryId=58541>)에 서도 간단한 내용을 찾아볼 수 있다.

자료



- 암호 양식
- 단원 포스터 뒷면 - 암호를 해독할 수 있나요?



- 학생용 스크립트:
<https://scratch.mit.edu/projects/11939624/>
- 교사용 스크립트:
<https://scratch.mit.edu/projects/18994340/>
- 시저 암호 도구:
www.simonsingh.net/The_Black_Chamber/caesar.html

수업 예



심화 학습

학교

- 일부 학생들의 경우 www.simonsingh.net/The_Black_Chamber/pigpen.html에서 돼지우리 암호(pigpen cipher)를 탐구해 볼 수 있다.

가정

- 가족과 함께 시저 암호로 메시지를 암호화하고 해독하면서 더 연습할 수 있다.

- 수기 신호나 모스 부호를 이용해서 어떻게 비밀 메시지를 전송할 수 있는지 학생들에게 물어 본다. 이를테면 메시지의 각 알파벳을 순서대로 하나씩 뒤로 미루는 식으로 수신자와 암호를 약속할 수 있다는 것을 설명한다. 이 경우 'hello'는 IFMMP로 전송될 것이다. 학생들이 서로 메시지를 주고받을 수 있도록 시간을 준다. 학생들이 단원 포스터의 메시지를 해독할 수 있는가? (예: 영어로 공룡(dinosaur)이라는 단어는 그리스어에서 유래했으며 무시무시한 도마뱀(terrible lizard)이라는 뜻이다.)
- 학생들에게 스크래치 프로젝트 중에서 암호 스크립트를 보여준다(자료 참고). 스크립트의 각 부분이 어떤 역할을 하는지 알아낼 수 있도록 시간을 준다(코드에 댓글이 추가되어 있다). 알파벳을 다른 수만큼 이동시켜서 다른 시저 암호를 사용해 스크래치 스크립트를 변환하는 방법을 보여준다(암호 알파벳은 공백으로 끝난다는 점을 언급한다).
- 학생들이 The Black Chamber라고 하는 시저 암호 도구를 살펴보도록 한다(자료 참고). 학생들에게 P WXVW-FJPAXIN RDBEJIXCV TSJRPXDC TFJXEH EJEXAH ID JHT RDBEJIXDCPA IWXCZXCVC PCS RGTPKXXIN ID JCSTGHIPCS PCS RWPVCVT IWT LDGAS와 같이 알파벳을 몇 자나 이동시켰는지 모르는 시저 암호로 암호화된 메시지를 전달한다. 'A high-quality computing education equips pupils to use computational thinking and creativity to understand and change the world(고품질의 컴퓨터 교육을 통해 컴퓨팅 사고력과 창의력을 발휘해 세상을 이해하고 변화시킬 수 있는 능력을 길러 줄 수 있다)'라는 메시지이다. 알파벳 a는 P로, b는 Q로 15자 이동했다. 암호를 해독하는 데 성 공한 그룹에게 어떤 알고리즘을 사용했는지 물어 본다(일례로 알파벳을 한 자씩 뒤로 미루 보면서, 메시지가 말이 되는지 확인하는 방법).
- 학생들이 시저 암호를 사용해서 더 많은 메시지를 암호화해 보도록 하고, 키를 알려주지 말고, 즉 알파벳 순서대로 몇 자나 이동시켰는지 알려주지 말고, 짝궁끼리 서로 메시지를 해독 해 보도록 한다.

단계 4: 치환 암호와 빈도 분석

지도시 유의 사항

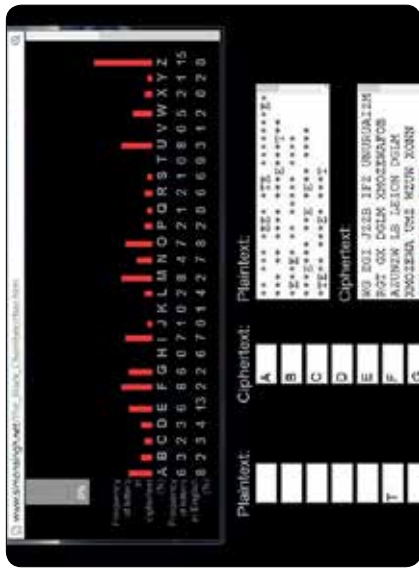
- 치환 암호에 대한 간단한 설명은 박경미의 수학 콘서트 플러스(<http://terms.naver.com/entry.nhn?dodd=3533884&cid=58541&categoryId=58541&expCategoryId=58541>)에서 찾아볼 수 있다.
- 김수정 암호 제작기 (<http://kimsoojung.net/main.html>)로 암호 제작을 실습해 볼 수 있다.

자료



- 암호화, 복호화, 글자 수 세기 도구:
 - <https://scratch.mit.edu/projects/11939624>
 - www.simonsingh.net/The_Black_Chamber/monoalphabetic.html
 - www.simonsingh.net/The_Black_Chamber/letterfrequencies.html
 - www.simonsingh.net/The_Black_Chamber/substitutioncrackingtool.html

수업 예



학교

- 일부 학생은 비즈네르 암호(Vigenère cipher)를 사용하고 해독할 수 있다. https://ko.wikipedia.org/wiki/비즈네르_암호 및 관련 페이지 참고

가정

- 부모님이나 보호자에게 The Black Chamber 도구를 사용해서 무작위 의 치환 암호를 통해 암호화된 메시지를 전송해 달라고 부탁한 뒤 The Black Chamber의 치환 암호 복호화 도구를 사용해 메시지를 해독할 수 있다.

- 시저 암호의 보안은 키(메시지의 철자를 알파벳 상에서 얼마나 이동시켰는지)를 비밀로 붙이는 데 달려 있으나 모든 가능성을 시험해 보기 쉬우므로 약한 암호 체계라는 것을 알려준다. 더 안전하게 할 수 있는 방법을 대한 아이디어를 브레인스토밍한다.
- 암호 알파벳을 꼭 일반 알파벳과 동일한 순서로 할 필요는 없다는 것을 알려준다. EPHUBJTG AWCZLVQDOXYKFRM와 같이 순서를 뒤섞은 알파벳에서 평문 알파벳에 대응하는 철자로 치환하여 메시지를 암호화하는 방법을 보여준다. 짧은 구절에서부터 시작한다. 예를 들어, 'hello'는 TBCCLL이 된다.
- <https://scratch.mit.edu/projects/11939624>의 스크래치 스크립트를 사용해서 암호 알파벳을 무작위의 순서대로 바꾸어 무작위의 치환 암호를 생성하는 법을 보여준다. 학생들에게 www.simonsingh.net/The_Black_Chamber/monoalphabetic.html에서 상응하는 도구를 보여준다. 학생들에게 무작위의 치환 암호를 생성하고 사용해 볼 시간을 준다.
- 학생들에게 치환 암호 체계의 안전성에 대해서 생각해 보라고 한다. 가능한 모든 키를 시험해 보는 게 여전히 쉬운가? (아니다. 경우의 수가 너무 많아 쉽지 않다.) 하지만 영어에서는 몇몇 단어가 그렇듯 몇몇 글자가 다른 글자보다 더 자주 등장하기 때문에 치환 암호 체계는 꽤 쉽게 풀릴 수 있다. 학생들에게 예('e', 't', 'a' 같은 철자나 'the', 'to', 'and', 'of', 'a' 같은 단어를 생각해 보라고 한다.
- 학생들에게 <https://scratch.mit.edu/projects/11939624>에서 글자 수 스크립트를 실행해 보고 한 뒤 해당 스크립트가 어떻게 작동하는지 설명한다. www.simonsingh.net/The_Black_Chamber/letterfrequencies.html에서 상응하는 도구를 보여준다.
- www.simonsingh.net/The_Black_Chamber/substitutioncrackingtool.html에서 무작위로 선택한 암호문과 키를 예로 들어서 알파벳의 사용 빈도와 자주 쓰이는 단어를 사용해서 치환 암호를 푸는 방법을 보여준다.

단계 5: 비밀번호의 안전성

지도시 유의 사항

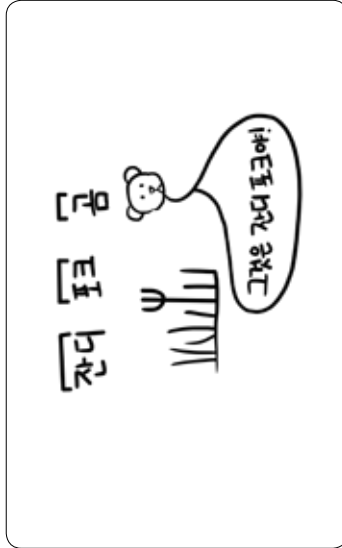
- 암호에 대한 설명은 (<https://ko.wikipedia.org/wiki/암호>)에서 찾아볼 수 있다.
- 비밀번호의 안정성은 (<https://howsecureismypassword.net/>)에서 평가해 볼 수 있다.

자료



- 비밀번호 알아내기 스크립트:
<https://scratch.mit.edu/projects/11939624>

수업 예



학교

- 일부 학생들의 경우 비밀번호 복잡성의 수학(https://en.wikipedia.org/wiki/Password_strength 참고)을 탐구하거나 스크래치 프로젝트에서 비밀번호 알아내기 스크립트의 개선 작업을 해 볼 수 있다.

가정

- 사용하고 있는 웹 기반 서비스의 비밀번호를 확인하고 비밀번호가 복잡하지 않은 경우 복잡한 비밀번호로 바꾼다.

○ 사용하고 있는 웹 기반 서비스를 모두 생각해 보라고 한 뒤 비밀번호가 있는 곳이 그 중에 몇 군데인지 물어 본다. 흔히 사용하고 있는 웹 서버에 신원을 증명할 수 있는 방법은 비밀번호 밖에 없는 경우가 많으며, 타인이 비밀번호를 사용하더라도 웹 서버는 본인이 비밀번호를 사용한 것으로 받아들이는 점을 주지시킨다.

- 타인이 계정을 도용하면 어떤 결과가 따를지 브레인스토밍한다.
- 웹 기반 서비스의 비밀번호를 아무에게도 알리지 않는 게 얼마나 중요한지 강조한다. 누군가가 비밀번호를 알려달라고 설득할 경우 사용할 만한 방법에는 무엇이 있는지 말해 보라고 한다. 그룹별로 한 명이 다른 한 명에게 비밀번호(이 경우 가짜)를 알려달라고 설득하는 역할을 해 보도록 한다.
- 좋은 비밀번호란 다른 사람이나 컴퓨터가 쉽게 추측할 수 없는 것이어야 한다는 점을 설명한다. 학생들에게 <http://scratch.mit.edu/projects/11939624>에 있는 비밀번호 알아내기 스크립트로 시험해 보라고 한다. 처음에는 세 글자로 시작해서, 네 글자, 마지막에는 다섯 글자 비밀번호로 시험해 본다. 비밀번호의 길이가 길어질수록 스크립트가 얼마나 길어지는지 살펴 보도록 한다. 학생들에게 논리적으로 추론하여 스크립트가 어떻게 작동하는지 설명해 보라고 한다.

- 학생들에게 사람이거나 컴퓨터가 추측하기 더 어려운 비밀번호를 만들 수 있는 방법을 생각해 보라고 한다. 웹에서의 일반적인 접근 방식은 기호, 숫자, 대문자, 소문자를 사용하는 것이 있다. 또는 사전에서 임의로 뽑은 네 개의 단어들로 구성하는 식으로 해서 훨씬 긴 암호를 만드는 방식이 있다. 일반적으로는 이것이 더 기억하기 쉽고 추측하기 어렵다. <http://xkcd.com/936/> 참고

단계 6: 웹의 안전성

지도시 유의 사항

- 크롬 웹브라우저를 사용하면 <http://>를 사용하는 경우에는 "안전하지 않음"으로 표시되고, <https://>를 사용하면 "안전함"으로 표시됨을 설명해 주는 것이 좋다.
- 유튜브를 시청하는 경우에 설정에서 자막을 자동번역-한국어로 하면 좋을 것이다.

자료



- 소수(素數) 목록
- 학생 자기 평가 정보



- YTN 사이언스의 '수학으로 푸는 세상의 비밀-암호를 푸는 열쇠, 소수': <https://www.youtube.com/watch?v=S16FERPG24>

수업 예

이번 단원 정말로 좋았어요!
온라인에서 개인 정보를 안전하게
보호하는데 있어 암호화가 얼마나
중요한지 배울 수 있었습니다.
부모님이 돈을 빼앗아가지 않도록
은행 계좌에 안전한 비밀번호를
설정하는 방법을 알려드릴 거예요.

학교

- 일부 학생들의 경우 데이터 리스트를 사용하는 등의 방법으로 소수를 인수 분해하는 스크래치 프로그램을 제작할 수 있다.

가정

- 학생들이 부모님이나 보호자에게 비밀번호나 개인 정보를 입력할 때 <https://>를 사용(<https://>인지 확인)하는 것의 중요성에 대해 말해 보도록 한다.

- 정말로 좋은 비밀번호를 사용한다 하더라도, 인터넷을 통해 사용자의 컴퓨터와 웹 서버 사이에서 비밀번호가 개방적으로 전송되는 경우 모든 리우터에서 비밀번호가 판독될 수 있는 문제가 생길 수 있다는 것을 설명한다. 학생들에게 이런 문제를 피해갈 수 있는 방법을 생각해 보라고 한다.
- 컴퓨터 공학자들은 사전에 암호화 키를 일치시키지 않아도 될 방법을 찾아냈다. 열쇠는 보관하고 자물쇠만 보내서, 상대방이 상자 안에 메시지를 넣고 잠근 뒤 다시 돌려주도록 하는 방식에 비유할 수 있는데, 이때 자물쇠를 풀 열쇠는 자물쇠를 보낸 사람에게만 있다.
- 수학에는 소수가 사용된다. 학생들에게 31×13 혹은 29×11(CD-ROM의 소수 목록 참고)과 같이 곱하기할 소수 쌍을 준다. 이것은 상대적으로 쉬울 것이다. 다음으로, 학생들에게 2993과 같은 숫자는 어떤 두 소수가 곱해진 것인지 알아내라고 한다. 이것은 훨씬 더 어려운 것이다(41×73).
- YTN 사이언스의 '수학으로 푸는 세상의 비밀-암호를 푸는 열쇠, 소수'(자료 참고)를 시청한다. 시청한 내용에 대해 논의한다. 프로그램에 나오는 수학은 초등 교육 수준 이상이므로 곧 이 학생들에게 알고리즘의 세부 사항을 이해시킬 필요는 없다.
- 학생들에게 웹 브라우저에서 나타나는 <http://>와 <https://>의 차이를 보여준다.
- 암호화된 웹 페이지의 보안 인증서를 확인하는 방법을 보여주고, 암호화된 페이지를 신뢰해야 할지 여부에 대한 의문이 든다면 웹 브라우저에서 보여주는 경고 메시지에 주의를 기울여야 한다는 점을 주지시킨다.
- 학생들에게 이번 단원을 전반적으로 되돌아보며 배운 것을 요약하라고 한다. 이번 단원에서 배운 내용이 웹을 사용하는 방법에 어느 정도로 영향을 끼칠지 이야기하도록 한다.
- 마지막으로 이번 단원 활동의 성취 여부를 학생 스스로 평가한다.

학생들의 컴퓨터 사용 지식과 기술을 평가하는 데 본 페이지를 활용한다. CD-ROM이나 커뮤니티 사이트에 있는 배지 및 평가에 대한 학교 정책과 함께 본 평가 지침을 활용할 수 있다.

모든 학생이 할 수 있는 것

- 모스 부호와 수기 신호를 사용해서 메시지를 주고 받을 수 있다.
- 시저 암호와 치환 암호를 사용해서 메시지를 암호화 및 복호화할 수 있다.
- 비밀번호를 완전히 비밀로 유지하는 것의 중요성을 인식할 수 있다.
- 웹 사용 시 암호화 필요성을 인지할 수 있다.

대부분의 학생이 할 수 있는 것

- 서로 보이는 거리 밖에서도 모스 부호와 수기 신호를 사용해서 메시지를 주고받을 수 있다.
- 키가 알려지지 않은 시저 암호 메시지를 해독할 수 있다.
- 복잡한 비밀번호를 사용하는 것의 중요성을 인식할 수 있다.
- 웹 페이지가 암호화되어 있는지 확인하는 방법을 이해할 수 있다.

(상위) 일부 학생이 할 수 있는 것

- 모스 부호와 인터넷, 수기 신호와 인터넷을 비교 및 대조할 수 있다.
- 시저 암호의 알고리즘을 설명할 수 있다.
- 빈도 분석을 통해 키가 알려지지 않은 일반적인 치환 암호 메시지를 해독할 수 있다.
- 복잡한 비밀번호의 구성 요소를 이해할 수 있다.
- 웹 페이지의 보안 인증서를 확인하는 방법을 이해할 수 있다.

배지



컴퓨팅 학습 프로그램 참고

- 의사소통의 장을 이해할 수 있다.
- 네트워크가 의사소통의 장을 마련함을 이해할 수 있다.
- 안전하게 책임감을 가지고 기술을 사용할 수 있다.
- 인터넷에서 월드 와이드 웹이 어떻게 제공되는지 이해할 수 있다.

- 의사소통의 장을 이해할 수 있다.
- 네트워크가 의사소통의 장을 마련함을 이해할 수 있다.
- 안전하게 책임감을 가지고 기술을 사용할 수 있다.
- 안전하게 책임감을 가지고 기술을 사용할 수 있다.

- 인터넷을 포함한 인터넷 네트워크에 대해 이해할 수 있다.
- 논리적으로 추론하여 간단한 알고리즘이 어떻게 동작하는지 설명할 수 있다.
- 네트워크가 의사소통의 장을 마련함을 이해할 수 있다.
- 안전하게 책임감을 가지고 기술을 사용할 수 있다.
- 안전하게 책임감을 가지고 기술을 사용할 수 있다.

발전

다음 단원에서 학생들의 지식과 기술을 더욱 함양할 수 있다.

- 5.4 단원 - 우리는 웹 개발자
- 6.1 단원 - 우리는 앱 기획자

5

학급 활동 아이디어

이 단원을 더욱 흥미롭게 하는 학습 방안



시각 자료와 활동

- 모스 부호 메시지, 수기 신호 메시지 및 여러 암호를 사용해 암호화 및 복호화한 메시지를 학급 전시에 활용할 수 있다.
- 컴퓨터실에서 벗어나 야외나 학교 강당에서 수기 신호나 모스 부호를 사용해 신호를 주고받게 하는 것이 좋다.
- 프라이버시와 개인 정보를 둘러싼 폭넓은 사안을 서클 활동에서 다뤄 볼 수 있다.
- 역할극은 악의를 가진 이들이 비밀번호를 얻기 위해 사용하는 기법인 사회공학적인 해킹을 탐구하고, 이에 대한 내성을 키울 수 있는 효과적인 접근 방식이다.



참조 사이트

- 사이버 보안에 관한 미국 최고의 전문가 중 한 명: www.schneier.com/
- 한 인터넷 방화벽 브랜드에서 HTTPS 트래픽의 복호화를 제공하는 방법: www.paloaltonetworks.com/resources/demos/controlling-ssl-and-ssh.html
 - 암호 기법에 관한 CS Unplugged 자료와 링크: <http://csunplugged.org/cryptographic-protocols>, <http://computing.or.kr/12034/csunplugged-v3-1-korean-version/>
 - 암호 기법에 관한 정보를 포함하고 있는 2008년 영국왕립연구소의 크리스마스 강연: <http://richannel.org/christmas-lectures/2008/2008-chris-bishop-/christmas-lectures-2008-chrisbishop-untangling-the-web>
 - 온라인 안전과 보안에 대한 구글 가이드: www.google.co.uk/intl/en/goodtoknow/
 - 네이버 개인 정보 처리 방침: <http://policy.naver.com/policy/privacy.html>
 - 다음 개인 정보 처리 방침: http://policy.daum.net/info_protection/info_protection

- 사이버안전훈련센터가 개최하는 사이버공격방어대회2017 : <http://www.nisa.or.kr/cce2017/>
- 사우샘프턴(Southampton)의 National Cipher Challenge: www.cipher.maths.soton.ac.uk
- 미국 국가안전보장국(NSA)에서 제공하는 교육용 사이버 보안 자료: <https://www.nsa.gov/resources/everyone/digital-media-center/publications/cryptokids/>



견학

- 사이버안전훈련센터(CSTEC)에 도움을 요청하는 것도 한 가지 방법이 될 것이다.
- 제주도에 있는 넥슨 컴퓨터박물관을 견학하는 것도 좋은 방법이다.



참고 도서

- 강성현, 박성범, 신갑천, 안진석, 정인기, 정진희, 천대건, 소프트웨어와 함께하는 창의력 여행. (교육부, 2016)
- 강신옥, 김경상, 김슬기, 남윤백, 민영규, 전지현, 선생님을 위한 소프트웨어 놀자. (커넥트재단)
- 김인희, 스크래치 수업. (NAVER, 2014)
- 김재휘, 신갑천, 강성현, 정진희, 소프트웨어야 놀자 시즌2. (커넥트재단, 2015)
- 정인기, 한병래, 마대성, 김현배, 유승한, 김황, 광원규, 김찬기, 똑딱똑딱 코딩 공작소. (과학기술정보통신부, 한국과학창의재단, 2015)
- 정인기, 한병래, 마대성, 김현배, 유승한, 김황, 광원규, 김찬기, 생각쑥쑥 소프트웨어. (과학기술정보통신부, 한국과학창의재단, 2015)
- 팀벨, 이안위튼, 마이크 펠로우스, 언플러그드 컴퓨팅. (경인교육대학교 미래인재연구소 번역)
- CREAT.ING 1 - 초등 스크래치 기초. (삼성 주니어 소프트웨어 아카데미)
- CREAT.ING 2 - 초등 스크래치 심화. (삼성 주니어 소프트웨어 아카데미)

6

확장 학습

단원 학습을 모두 끝냈다면 다음 방법에 따라 확장할 수 있다.

- 암호와 사이버 보안은 중요한 주제이다. The Black Chamber 등의 사이트에는 학생들이 개별적으로 탐구해볼 만한 더 많은 자료가 있다. 23쪽과 31쪽의 참조 사이트를 참고한다.
- 제2차 세계대전 당시 블레츨리 파크(Bletchley Park)에서 앨런 튜링(Alan Turing), 토미 플라워스(Tommy Flowers) 등 영국 전산학의 선구자들이 했던 암호 해독 작업은 영국 역사와 컴퓨팅의 역사에 큰 획을 그었다.
- 학생들이 www.theguardian.com/world/prism 등을 통해 NSA와 GCHQ가 하는 것으로 추정되는 인터넷 통신에 대한 상시 모니터링을 다

룬 언론 보도를 살펴보도록 할 수 있다.

- 온라인 권리와 보안에 관한 폭넓은 사안을 논의해 보는 것도 좋다. 미국 전자프론티어재단(US Electronic Frontier Foundation www.eff.org)과 Open Rights Group(www.openrightsgroup.org)은 이 분야에서 활발한 활동을 벌이고 있는 압력 단체이다.
- 학생들이 정보를 숨기는 학문인 스테가노그래피(steganography)를 학습해 보도록 한다.

1

단원 개요

소프트웨어

잉크스케이프/어도비 일러스트레이터/코렐드로, 스크래치, Terragen, Logo

앱

어도비 아이디어/neu.draw, Snap!

하드웨어

PC/노트북/태블릿

결과

기하학 미술 작품과 도형 그리기를 위한 스크래치 컴퓨터 프로그램



단원 요약

이번 단원에서 학생들은 마우리츠 에셔(Maurits Escher), 브리짓 라일리(Bridget Riley), 이슬람 전통 예술가의 작품에서 영감을 얻고, 복잡한 '프랙탈' 풍경화를 그려 보면서, 벡터 그래픽과 터틀 그래픽을 사용해서 기하학 예술을 탐구할 수 있다.

연계 교육 과정

컴퓨팅 학습 프로그램

- 프로그램에 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조를 사용한다. 변수와 다양한 형태의 입출력 장치를 사용한다.
- 논리적 추론을 사용하여 간단한 알고리즘이 어떻게 동작하는지 설명하고 알고리즘과 프로그램의 오류를 찾아 수정한다.
- 데이터와 정보의 취합, 분석, 평가, 제공 등 특정한 목표를 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계하고 개발하기 위해 다양한 디지털 기기로 다양한 소프트웨어(인터넷 서비스 포함)를 선별, 사용, 통합한다.

관련 교과

- **미술**: 유명한 예술가들에 대해 배울 수 있다.
- **수학**: 각도, 평면 도형, 평행 이동, 모든 도형의 외각의 합은 360° 라는 지식을 활용할 수 있다.
- **체육**: 체육이나 춤을 통해 터틀 그래픽의 사용법을 탐구할 수 있다.

컴퓨팅 학습 프로그램 해설

- 학생들은 다양한 소프트웨어(벡터 그래픽, 터틀 그래픽, 지형 렌더링 도구)를 사용해서 디지털 콘텐츠(이번 단원의 경우 기하학 미술 작품)를 설계하고 제작할 수 있다. 기하학 미술 작품을 통해 정보를 제시하는 것이다. 학생들은 이미지의 복잡성과 작업 명령의 단순성을 비교하고, 알고리즘이

어떻게 결과물로 나타나는지 생각해 볼 수 있다.

- 이번 단원에서 터틀 그래픽으로 작업하면서 프로그래밍 기술을 발달시키고, 프로그래밍 작업을 통해 익혔던 순차 구조와 반복 구조의 개념, 논리적 추론 능력, 알고리즘 사고력, 오류 수정 능력을 발휘할 수 있다.

학습 목표

이번 단원을 통해 학생들은 다음을 배우게 된다.

- 기하학과 예술의 연관성을 인식한다.
- 벡터 그래픽 패키지의 도구와 사용법을 익힌다.
- 터틀 그래픽을 이해한다.
- 자신이 세운 기준을 적용해서 스스로의 작품을 평가하고, 학급 친구들의 피드백을 받아서 작품을 수정하고 발전시키면서 사용 가능한 여러 도구를 시험해 본다.
- 컴퓨터로 생성한 미술 작품, 특히 프랙탈 기반의 풍경화를 인식한다.

40쪽에 수록된 평가 지침을 활용해 학생들이 학습 목표를 성취했는지 여부를 판단할 수 있다.

응용 학습

- 학생들이 식물이나 결정체의 일반적 구조에 나타나는 패턴을 탐구해 보도록 한다.
- 건축 양식은 반복적인 패턴이나 구조에 관한 흥미로운 맥락을 제공한다.
- 이번 단원에서 터틀 그래픽 활동을 위해 스크래치 대신에 Logo를 사용해도 된다.

2

준비

해야 할 일

- 과제 수행 부분의 핵심 단계를 읽는다.
- 학급에서 사용하기에 어떤 소프트웨어나 도구가 가장 적합하며 접속이 가능한지 판단한다.
- 선택한 소프트웨어와 도구에 익숙해지는 시간을 갖는다.
- 이번 단원에 해당하는 60초 안내 동영상 시청한다.
- 학급의 개별 학생이나 그룹을 떠올려본다. 34~39쪽의 심화 학습을 수행할 수 있는 재능이 뛰어난 학생이 있는가? 아래의 참여에서 제안하는 학습 방법을 통해 도움을 주어야 할 특수 학생이 있는가? 혹시 보조 교사가 있다면 보조 교사와 역할을 어떻게 분담할 것인가?
- 반드시 충분한 수의 PC, 노트북, 태블릿 및 그 외 장비를 미리 확보한다.

- 이번 단원 활동을 위해 현장 학습을 나갈 예정이라면 필요한 준비를 해 둔다.

준비물

- 선택한 소프트웨어와 도구가 설치되거나 접속할 수 있는 PC, 노트북, 태블릿
- 인터넷 연결
- 웹에서 다운로드한 관련 예시(참조 사이트 참고)
- 기하학적 패턴과 예술 예시(프레젠테이션이나 전자 칠판 파일 형태)
- 디지털카메라
- 미술 재료
- 계산 기기



CD-ROM 자료

- 60초 안내 동영상 - 잉크스케이프(1,2,3)
- 60초 안내 동영상 - 스크래치(7)
- 60초 안내 동영상 - Terragen(1,2)
- 단원 포스터 - 모자이크 세공 예
- 학생 자기 평가 정보



인터넷 안전 유의 사항

- 학생들이 화가들의 작품을 예로 살펴보기 위해 구글 이미지 검색을 사용할 때 반드시 세이프서치 사용 설정을 선택하고 세이프서치 잠금 설정이 되어 있어야 한다.
- 다른 사람들이 볼 수 있도록 학생들이 자신이 만든 작품을 업로드할 경우 개인 정보, 연락처, 지식 재산권 보호와 관련하여 사전에 주의를 줘야 한다. 학교 학습 플랫폼이나 웹 사이트로 공개 범위를 제한하는 게 좋다.



참여

- 이번 단원 활동에는 정확한 마우스 사용 능력이 필요하다. 일부 학생들에게는 태블릿, 트랙볼 마우스, 대화형 전자 칠판과 같은 대안적인 인터페이스가 도움이 될 수 있다.
- 시각 장애가 있는 학생에게는 추가적인 보조 기술(www.abilitynet.org.uk/ 참고)이 필요할 수 있다. 음악과 사운드 같은 다른 매체를 통해 패턴, 반복, 변화에 대한 개념을 살펴볼도록 할 수 있다.
- 터틀 그래픽 작업에 요구되는 수학적 능력에 어려움을 느끼는 학생들이 있을 수 있다. 이들에겐 추가적인 도움이 필요할 수 있다.



참조 사이트

소프트웨어와 도구

- 잉크스케이프: <https://inkscape.org/ko/download/>

- 스크래치: <https://scratch.mit.edu>

- www.shodor.org/interactivate/activities/Tessellate/에서는 테셀레이션(tessellation)을 탐구해 볼 수 있는 간단한 웹 기반 인터페이스가 제공된다. 이 웹 사이트를 보려면 자바를 설치할 필요가 있다.
- 어도비 일러스트레이터(<http://www.adobe.com/kr/products/illustrator.html>)나 코렐드로(www.corel.com)로 잉크스케이프를 대체할 수 있다.
- <http://planetside.co.uk/free-downloads/terrigen-4-free-download/>에서 Terragen 4 Free를 이용할 수 있다.

온라인 사용 설명서

- 잉크스케이프:
<https://inkscape.org/ko/learn/tutorials/>
<https://inkscape.tutorials.wordpress.com/>
<http://screencasters.heathenx.org/>
www.youtube.com/watch?v=XnUH-k8zGbY
- 스크래치: <https://scratch.mit.edu/about>
- 스크래치에서 터틀 그래픽: www.youtube.com/watch?v=J02BTc7s38I
- Terragen:
<https://www.youtube.com/watch?v=FeV3fNQDWzk>
<https://www.youtube.com/watch?v=cgvFkmitm0U>

정보와 아이디어

- 이슬람 기하학 미술: www.patterninislamicart.com/
- 예서의 작품:
www.mcescher.com/
www.mcescher.com/gallery/
- 브리짓 라일리의 작품:
www.karstenschubert.com/bridget-riley
www.op-art.co.uk/bridget-riley/
- 터틀아트(TurtleArt): <http://turtleart.org/gallery/index.html>
- Terragen 갤러리:
<http://planetside.co.uk/terrigen-image-gallery/>
(최신 버전에서 생성)

3 과제 수행-우리는 음악가

소프트웨어: 잉크스케이프/아도비 일러스트레이터/포토샵, 스크래치, Terragen 4, Logo

앱: 아도비 아이디어/neu.draw, Snap!

하드웨어: PC/노트북/태블릿

결과: 기하학 미술 작품과 도형 그리기를 위한 스크래치 컴퓨터 프로그램

핵심 단계

단계 1: 잉크스케י프로 단순한 테셀레이션 제작

자료



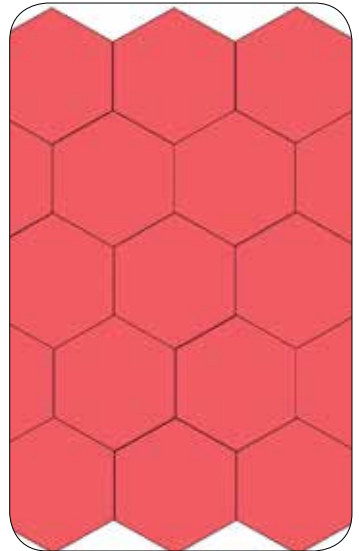
○ 60초 안내 동영상 - 잉크스케이프(1,2,3)

○ 단원 포스터 뒷면 - 테셀레이션 예시



○ 반복 패턴: www.pinterest.com/leoramd/tessellation-and-otherrepeating-patterns

수업 예



○ 이번 단원의 학습 목표(32쪽 참고)와 성취 기준을 설명한다.

○ 한 가지 도형으로 만들어진 테셀레이션 패턴들을 학생들에게 보여준다. 더 복잡한 테셀레이션의 예시가 있는 단원 포스터도 보여준다. 테셀레이션(서로 완벽하게 맞물리는 도형의 반복적인 패턴)이 무엇인지 알려준다.

○ 자연에서 테셀레이션의 예시를 찾아서 디지털카메라로 찍으라고 한다.

○ 가능하다면 60초 안내 동영상 - 잉크스케이프(1~3)를 보여준다. 학생들이 소프트웨어를 다루도록 한다. 잉크스케이프를 소개한다.

○ 정밀한 도형 그리기를 위해 문서를 어떻게 설정해야 하는지 보여준다. 파일 > 문서 속성에서 단위를 'cm'로 설정하고, 격자를 생성하고, '불이기' 옵션을 켜고, 학생들이 몇 가지 다각형을 그려 보고, 그라디언트 필(gradient fill) 기능을 사용해 보도록 한다. 어떤 도형으로 테셀레이션을 만들 수 있을지 서로 이야기하도록 한다. 삼각형과 사각형은 언제나 좋은 예이다.

○ 도형 중에서 하나만 남기고 모두 지운 뒤 복사하기와 붙이기(그 외 이동 도구)를 사용해서 해당 도형을 복사해 페이지를 꽉 채우도록 한다. 각 도형이 서로 완벽하게 맞물리게 해야 한다(이를 수월하게 하기 위해 오른쪽 '스냅 바'의 두 번째 버튼을 사용한다).

심화 학습

학교

○ 학생들이 한 종류만으로 테셀레이션을 만들 수 있는 정다각형을 모두 찾아보도록 할 수 있다. (정육각형, 정삼각형, 정사각형 이렇게 총 세 가지가 있다.)

가정

○ 집과 집 주변에서 테셀레이션 패턴을 찾아 사진을 찍은 뒤 학교로 가져와서 반 친구들에게 보여주도록 한다.

단계 2: 잉크스케이프로 복잡한 테셀레이션 제작

지도시 유의 사항

- 테셀레이션에 대한 설명은 'https://ko.wikipedia.org/wiki/꼭매맞춤'에서 찾아볼 수 있다.
- EBS 동영상 '테셀레이션이란 무엇일까요?'(<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2449185&cid=51640&categoryId=51640>)를 시청하는 것도 좋은 방법이 될 것이다.

자료



- 인터랙티브:
www.shodor.org/interactivate/activities/Tessellate/

수업 예



학교

- 텍스트 뒤를 기 필터와 같은 비트맵 필터를 복잡한 테셀레이션에 적용하면, 마치 예서의 일부 작품에서처럼 이미지가 일그러지면서 어안 렌즈 혹은 구면 투영 효과가 생성되는 등 이미지 전체에 시각적 효과가 적용되어 더욱 복합적인 효과를 낼 수 있다.

가정

- 학생들이 잉크스케이프 사본을 다운로드해 가서 집에 있는 컴퓨터에서 잉크스케이프를 사용해 보면서 스스로 잉크스케이프의 기능을 더 살펴보도록 한다.

- 학생들에게 마우리츠 예서의 작품, 그 중에서도 테셀레이션에 기반을 둔 작품을 살펴보고 한다. 간단한 방법으로는 세이프서치 잠금 설정이 되어 있는지 확인한 뒤 구글 이미지 검색 창에 '에서 테셀레이션'을 타이핑하는 것이다.
- 학생들에게 보이는 것을 묘사해 보라고 한다. 테셀레이션이 단순한가, 복잡한가? 예서는 어떤 방법으로 이런 테셀레이션을 만들었을까? 학생들에게 아무 도형으로나 테셀레이션을 만들 수 있는지 조사해 보라고 한다(거의 만들 수 없을 것이다). 그렇다면, 어떤 도형으로 테셀레이션을 만들 수 있는지 알아보라고 한다.
- 위의 자료에 있는 것과 같은 간단한 대화형 도구를 사용해서 테셀레이션 패턴을 만들어 보도록 한다.
- 짝별로 학생들이 테셀레이션을 만들 더 복잡한 모양을 찾아보라고 한다. 일단 처음에는 종이에 그려 보고, 다음으로 잉크스케이프를 사용해서 아이디어를 시험해 보라고 한다. 단위 정사각형으로 구성된 머릿글자를 사용하거나, 반복적인 패턴으로 번갈아가며 색을 칠해 보도록 하면 좋을 것이다.
- 학생들에게 복사하기와 붙이기(그 외 이동 도구)를 사용해서 해당 도형을 복사해 페이지를 꽉 채우되 각 도형이 서로 완벽히 맞물리도록 하라고 한다(이를 수월하게 하기 위해 오른쪽 '스냅 바'의 두 번째 버튼을 사용한다). 학생들이 세밀한 면에 주의를 기울이도록 해야 한다. 학생들이 만든 패턴을 인쇄하는 경우 도형이 조금만 어긋나도 디자인을 망치게 된다. 도구를 최대한 이용해서 시험적인 접근 방식, 대화형 접근 방식, 시행 착오, 개선을 할 수 있도록 충분한 시간을 준다.

핵심 단계

단계 3: 스크래치로 이슬람식 미술 작품 프로그래밍

지도시 유의 사항

- 이슬람식 기하학적 무늬에 대한 설명은 (https://en.wikipedia.org/wiki/Islamic_geometric_patterns)에서 찾아볼 수 있다.
- 본 내용은 사회과 수업과 연계하는 것도 좋을 수 있다.

자료

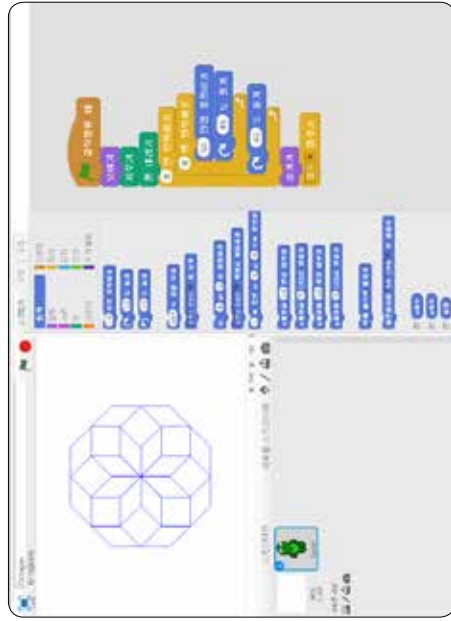


○ 60초 안내 동영상 - 스크래치(7)



○ <http://scratch.mit.edu/projects/15513542/#editor>
○ www.patterninislamicart.com/

수업 예



- 이번 단계에서는 이슬람 기하학 미술을 참고하여 반복적인 패턴을 다루는 또 다른 방식을 탐구해 본다.
- 학습 전체가 함께 이슬람 기하학 미술의 예를 살펴보거나 학생들이 개별적으로 찾아보도록 한다.
- 스크래치를 사용해서 이슬람식 미술 작품을 만들 것이라고 이야기한다. 펜 팔레트에 있는 펜 블록과 지우기 블록 및 동작 팔레트와 제어 팔레트에 있는 블록들을 중심으로 한 명 이상의 학생이 학습 친구들에게 스크래치 인터페이스를 설명해 보도록 한다. 기본적으로 있는 고양이 스프라이트를 거북이 스프라이트로 바꾸고, 화면 위쪽에 있는 축소 도구나 형태 팔레트에 있는 크기 정하기 블록을 사용해서 스프라이트의 크기를 조금 줄이는 게 좋을 것이다.
- 학생들이 스크래치에서 정삼각형이나 정사각형 같은 기본적인 도형을 그리는 방법을 알아 내도록 한다.
- 스크래치에서 자신만의 절차를 만드는 방법으로 추가 블록 팔레트에서 새로운 블록을 만드는 방법을 보여준다(자료의 60초 안내 동영상 참고).
- 단순한 도형을 반복해서 그린 다음, 각도를 설정해 도형을 회전시키거나, 도형을 이동시켜서, 매우 간단한 방식으로 복잡한 기하학 형태를 만드는 방법을 보여준다. 원하는 각도로 도형을 회전시키려면 몇 번이나 방향을 틀어야 하는지 보여준다. 만약 회전 각도가 60도라면 축을 중심으로 원을 그리며 여섯 번 방향을 틀어야 한다.
- 이슬람 기하학 예술에서 영감을 얻어 무늬를 만들 수 있도록 학생들이 펜 팔레트에 있는 펜 색, 음영, 크기와 같은 스크래치의 그래픽 기능이나 도형 스크립트 기능을 사용해 보도록 한다.

심화 학습

학교

- 일부 학생들의 경우 스크래치를 사용해 서 나무(<https://scratch.mit.edu/projects/14663891>), 시에르핀스키(Sierpinski) 삼각형(<https://scratch.mit.edu/search/projects?q=sierpinski+triangle>), 코흐(Koch) 눈송이(<https://scratch.mit.edu/search/projects?q=koch+snowflake>)와 같은 반복적인 프랙털 무늬를 만들어 볼 수 있다.

가정

- 학생들이 부모님이나 보호자에게 자신이 만든 작품을 보여주면서 집에서 스크래치로 작업을 이어갈 수 있도록 한다.

단계 4: 잉크스케이프로 브리짓 라일리 후기작 스타일의 작품 제작

지도시 유의 사항

- 잉크스케이프는 잉크스케이프 한글 홈페이지 (<https://inkscape.org/ko/>)에서 다운로드받을 수 있다.
- 다양한 테셀레이션 작품은 (<http://www.origamitesellations.com/>)에서 찾아볼 수 있다.

자료



- 브리짓 라일리의 작품:
www.karstenschubert.com/bridgetriley/
- www.op-art.co.uk/bridget-riley/

수업 예



- 한정된 색으로 채색한 일정한 도형을 중첩시키거나, 균일한 격자 위에 고리를 불규칙적으로 배치한 브리짓 라일리의 후기작을 예로 보여준다. 구글 이미지 안전 검색을 통해 예를 찾을 수 있을 것이다.
- 학생들이 브리짓 라일리의 후기 작품의 특징을 파악할 수 있도록 도와준다. 학생들이 자신의 작품을 평가할 수 있는 성취 기준을 세울 수 있도록 도와준다. 이를 위해 종이에 아이디어를 적도록 한다.
- 파악한 특징과 기준을 바탕으로 라일리의 작품을 참고해서 잉크스케이프로 비슷한 무늬를 만들어 보게 한다. 기본 도형을 복사해서 붙인 뒤 도형의 색을 바꾸거나, 각 도형별로 고유한 색을 정한 몇 가지 도형을 하나의 세트로 해서 이를 복사하고 붙이게 한다. 기본 도형을 바꿔가면서 시험해 보도록 한다.
- 대상의 위치를 바꾸거나 도형의 색을 바꿔 보도록 한다. 되돌리기와 다시 실행 기능을 사용해서 두 가지 버전을 비교한 뒤 어떤 것이 더 나은지 판단하게 한다. 펜으로 그릴 때와는 달리 컴퓨터를 기반으로 작업을 하면 본질적으로 여러 아이디어를 시도할 수 있고 나중에 작품을 수정할 수도 있다는 점을 강조한다.
- 레이아웃 옵션들을 사용하거나 도형의 투명도를 조절해서 효과를 내도록 한다.
- 학생들에게 작품의 여러 버전을 저장하라고 한다. 시간이 허락한다면 수업을 시작할 때 세웠던 성취 기준을 고려해서 어떤 작품이 가장 성공적인지 그룹별로 혹은 학급 친구들 모두와 함께 평가해 보도록 한다.

학교

- 일부 학생들의 경우 잉크스케이프로 이슬람식 미술 작품을 만들 수 있다. 혹은 트림블 스케치업(Trimble SketchUp) (www.sketchup.com/ko/download) (참고) 같은 3차원 입체 환경에서 반복 패턴을 탐구할 수 있다.

가정

- 학생들은 집에 있는 컴퓨터로 학교에서 배운 기법을 계속 연습하거나, 전통적인 매체로 비슷한 효과를 낼 수 있는 방법을 알아볼 수 있다.

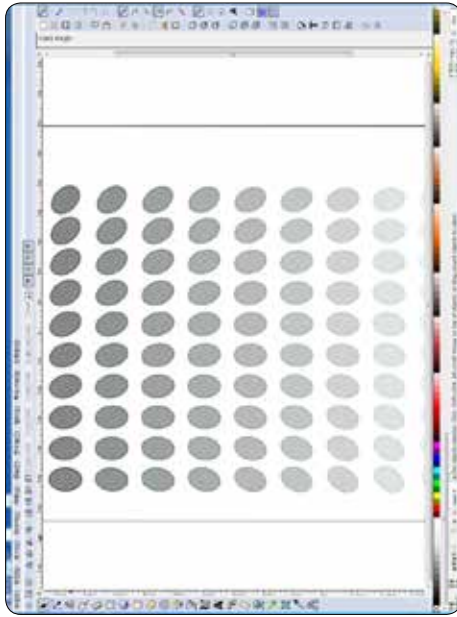
핵심 단계

단계 5: 잉크스케이프로 브리짓 라일리 초기작 스타일의 작품 제작

지도시 유의 사항

- 에셔에 대한 설명은 (<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2275195&cid=42219&categoryId=51138>)에서 찾아볼 수 있다.
- GIMP는 김포 코리아 홈페이지 (<http://gimp.kr>)에서 다운로드받을 수 있다.

수업 예



- 1차원이나 2차원에 걸쳐 도형(주로 선, 곡선, 원)의 속성을 서서히 변화시켜 움직임 효과를 낸 브리짓 라일리의 초기 작품을 예로 보여준다. 학생들에게 웹에서 브리짓 라일리의 초기 작품을 더 찾아보라고 한다. 구글 세이프서치를 사용해 이미지를 검색하도록 한다.
- 학생들이 브리짓 라일리의 초기 작품의 주요 특징을 파악해서 이를 참고해 스스로의 작품을 평가하는 성취 기준을 세울 수 있도록 도와준다.
- 학생들이 잉크스케이프로 이전 수업에서처럼 복사하기와 붙이기 편집 기능을 사용해서 열이나 행 또는 열과 행을 따라 도형의 속성을 조금씩 변경해 보도록 한다.
- 잉크스케이프의 편집 > 복제 > 객체 > 타일 복제 생성 도구를 사용해서 위의 과정을 자동화하는 방법을 보여주고, 이 설정을 사용해서 학생들이 브리짓 라일리의 초기작과 비슷한 작품을 만들어 보도록 한다. 타일 복제는 처음에 만든 기본 도형과 연계되어 있다. 기본 도형을 변경하고, 그 결과로 패턴에 나타나는 효과를 살펴보면서 얻을 수 있는 효과를 시험하도록 한다.
- 결과 이미지의 열과 행을 따라 크기, 방향, 색, 투명도와 같은 도형의 속성을 변경할 수 있는 옵션을 시험해 보게 한다.
- 추가 설정(대칭 탭의 드롭다운 메뉴)을 통해 타일 복제한 도형들의 대칭 집단(비탕 패턴)을 변경할 수 있다. 대칭 설정을 변경하면 이미지가 어떻게 변화하는지 시험해 보도록 한다.
- 학생들이 학급 친구들에게 작품을 보여주면서, 수업 시작할 때 세웠던 성취 기준을 바탕으로 어떤 작품이 가장 잘된 작품인지 평가하도록 한다.

심화 학습

학교

- 일부 학생들의 경우 GIMP와 같은 비트맵 편집 소프트웨어에 있는 외국 필터를 사용해서 비슷한 효과를 낼 수 있다.

가정

- 전통적인 매체를 사용하거나 잉크스케이프 복사본을 가져가서 집에서 학교에서 배운 것을 계속 연습할 수 있다.

단계 6: Terragen 4로 컴퓨터 생성 풍경화 제작

지도시 유의 사항

- Terragen은 실제 사진 같은 풍경을 생성할 수 있는 소프트웨어이다.
- Terragen 4는 유료이지만 Terragen 4 프리는 비영리 목적일 경우 무료로 사용할 수 있다.

자료



○ 60초 이내 동영상 - Terragen(1,2)



○ Terragen 이미지 갤러리:

<http://planetside.co.uk/galleries/terrigen-gallery>

수업 예



학교

- 일부 학생들에게는 사용자 인터페이스가 훨씬 더 복잡한 최신 버전의 Terragen을 사용해 보도록 할 수 있다.
- 일부 학생들에게 구름(cloud) 대화상자의 컨트롤과 시험 렌더링을 사용해 보도록 할 수 있다. 대기(atmosphere) 대화상자도 살펴보고 할 수 있다.

가정

- 학생들은 Terragen 4의 사본을 다운로드 해서 집에서도 사용해 보거나, 학부모나 보호자에게 그림을 보여주면서 어떻게 제작했는지 맞춰 보라고 할 수 있다.

- 학생들에게 온라인 Terragen 갤러리(자료 참고)에서 몇 가지 예를 보여준다. 해당 풍경화가 컴퓨터 프로그램으로 제작된 것임을 알려준다.
- 학생들에게 Terragen 클래식 인터페이스를 소개한다. 가능하다면 CD-ROM의 60초 이내 동영상을 보여준다.
- 풍경화 창의 '지형 생성(Generate terrain)'을 선택해서 무작위로 높이 필드를 생성하는 방법을 보여준다. 해당 대화상자에 있는 설정 몇 가지를 시험해 보도록 한다. 지형도(surface map) 대화상자를 사용하는 방법을 보여준다. 이를 통해 기본 지표면 옵션 중에서 선택을 할 수 있다.
- 학생들에게 다시 메인 Terragen 4 창으로 돌아오라고 한다. 메인 Terragen 창에서 카메라의 위치를 정하고 간편하게 렌더링을 할 수 있는 방법을 보여준다. 학생들이 카메라의 위치와 설정을 변경해 보도록 한다.
- 수면(water) 대화상자를 보여주고, 해수면을 설정하는 방법을 알려준다. 해당 대화상자의 설정 몇 가지를 시험해 본 뒤 메인 창으로 돌아와서 빠른 렌더링을 해 보게 한다.
- 햇빛(sunlight) 대화상자를 사용해서 태양의 위치를 설정하는 방법을 보여준 뒤 학생들이 스스로 해보게 한다. 설정을 변경하면서 빠른 렌더링을 사용하게 한다.
- 학생들이 흥미로운 이미지를 생성했다는 느낌이 들면 훨씬 더 해상도가 높은 이미지를 얻기 위해 렌더링 설정을 향상하는 방법을 보여준다. 학생들이 컴퓨터로 이미지 렌더링 설정을 한 뒤 완성된 그림을 저장해서 학급 친구들에게 보여주도록 한다.
- 작품의 성공 여부를 평가하게 한다. 학생들의 작품 몇 개를 학교 학습 플랫폼이나 학교 웹사이트 및 외부 사이트에 업로드하는 것도 좋다.

4

평가 지침

학생들의 컴퓨터 사용 지식과 기술을 평가하는 데 본 페이지를 활용한다. CD-ROM이나 커뮤니티 사이트에 있는 배지 및 평가에 대한 학교 정책과 함께 본 평가 지침을 활용할 수 있다.

모든 학생이 할 수 있는 것

- 테셀레이션 패턴을 만들 수 있다.
- 간단한 도형을 그리기 위한 프로그램을 작성할 수 있다.
- 중복되는 도형을 사용해서 패턴을 만들 수 있다.
- 반복되는 여러 도형을 사용해서 패턴을 만들 수 있다.
- 컴퓨터 생성 풍경을 만들 수 있다.

배지



컴퓨팅 학습 프로그램 참고

- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.
- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.
- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.
- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.
- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.

대부분의 학생이 할 수 있는 것

- 더 복잡한 도형을 사용해서 테셀레이션 패턴을 만들 수 있다.
- 더 복잡한 기하학적 형태를 그리기 위해 프로그램에서 반복 구조를 사용할 수 있다.
- 타일 복제나 그와 비슷한 도구를 사용해서 반복되는 여러 도형으로 패턴을 만들 수 있다.
- 미적으로 아름다운 컴퓨터 생성 풍경을 만들 수 있다.



- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.
- 프로그램에 선택 구조와 반복 구조를 사용할 수 있다.
- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.
- 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 안목을 갖출 수 있다.

(상위) 일부 학생이 할 수 있는 것

- 스크래치로 복잡한 기하학적 형태를 만들기 위해 스스로 작성한 추가 블록들을 사용할 수 있다.
- 컴퓨터로 실제 사진과 같은 풍경을 제작하는 방법을 쉬운 말로 설명할 수 있다.



- 문제를 작은 단위로 분해해서 해결할 수 있다.
- 논리적으로 추론하여 간단한 알고리즘이 어떻게 동작하는지 설명할 수 있다.

발전

다음 단원에서 학생들의 지식과 기술을 더욱 함양할 수 있다.

- 5.6 단원 - 우리는 건축가
- 6.4 단원 - 우리는 인터페이스 디자이너

5

학급 활동 아이디어

이 단원을 더욱 흥미롭게 하는 학습 방안



시각 자료와 활동

- 기하학 예술을 다룬 책이나 포스터를 통해 더욱 영감을 얻을 수 있다.
- 플라스틱/판지 도형을 가지고 학생들이 테셀레이션을 만들어 보게 할 수 있다.
- 각 학생들이 만든 작품 중 가장 잘된 것들을 골라 인쇄해서 전시하면 좋을 것이다. 학생들의 작품을 가지고 특별 초대전을 열어서 학부모나 보호자를 초청해도 된다.



참조 사이트

- 테셀레이션이란 무엇일까요?:
<https://www.youtube.com/watch?v=NrfMINKvIFs>
- NRICH에서 테셀레이션 게임:
<https://nrich.maths.org/public/leg.php?code=-4&cl=3>
- 매스매티카(Mathematica)로 이미지 생성:
<http://demonstrations.wolfram.com/>
- 터틀아트(TurtleArt) 소프트웨어 다운로드:
<http://ilk.media.mit.edu/courses/software/turtleart2>
- 이슬람 예술의 패턴: <http://patterninislamicart.com>
- 프랙털 미술 작품: www.enchgallery.com/fractals/fracthumbs.htm



견학

- 동네를 산책하며 주변에서 볼 수 있는 반복 패턴을 찾아 디지털카메라로 찍어 보라고 할 수 있다.
- 벡터 그래픽 소프트웨어가 현장에서 어떻게 활용되는지 알아보기 위해 그래픽 디자인 스튜디오에 방문하거나 그래픽 디자이너의 발표를 들어 볼 수 있다.
- 종교적 관점에서 이슬람 예술의 특징을 알아보기 위해 이슬람 사원에 방문할 수 있다.



참고 도서

- 강성현, 박성범, 신갑천, 안진석, 정인기, 정진희, 천대건, 소프트웨어와 함께하는 창의력 여행. (교육부, 2016)
- 강신옥, 김경상, 김슬기, 남윤백, 민영규, 전지현, 선생님을 위한 소프트웨어야 놀자. (커넥트재단)
- 김인희, 스크래치 수업. (NAVER, 2014)
- 김재휘, 신갑천, 강성현, 정진희, 소프트웨어야 놀자 시즌2. (커넥트재단, 2015)
- 정인기, 한병래, 마대성, 김현배, 유승한, 김황, 박원규, 김찬기, 똑딱똑딱 코딩 공작소. (과학기술정보통신부, 한국과학창의재단, 2015)
- 정인기, 한병래, 마대성, 김현배, 유승한, 김황, 박원규, 김찬기, 생각쑥쑥 소프트웨어. (과학기술정보통신부, 한국과학창의재단, 2015)
- CREAT.ING 1 - 초등 스크래치 기초. (삼성 주니어 소프트웨어 아카데미)
- CREAT.ING 2 - 초등 스크래치 심화. (삼성 주니어 소프트웨어 아카데미)

테셀레이션에 관한 책

- 조창모, 테셀레이션의 연구. (링콘(주), 2016)

에세이에 관한 책

- M. C. 에셔 외, 김유경 옮김, M. C. 에셔, 무한의 공간. (다빈치, 2004)

이슬람 예술에 관한 책

- 전완경, 이슬람 예술. (살림, 2014)

6

확장 학습

단원 학습을 모두 끝냈다면 다음 방법에 따라 확장할 수 있다.

- 학생들이 학교 주변에서 다양한 타일링 패턴을 찾아보도록 할 수 있다.
- 테셀레이션과 관련된 흥미로운 수학적 원리들이 있다. 학생들과 함께 탐구해 보면 좋을 것이다(참조 사이트의 NRICH 링크 참고).
- 요제프 알베르스(Josef Albers), 자코모 발라(Giacomo Balla), 로스 블랙너(Ross Bleckner), 카지미르 말레비치(Kasimir Malevich), 조지프 스텔라(Joseph Stella), 빅토르 바사렐리(Victor Vasarely) 등 뚜렷한 기하학적 특징을 지닌 작품을 만든 화가들을 살펴볼 수 있다.
- 3차원으로 기하학 예술을 살펴보고 싶어 하는 학생들도 있을 것이다. 트림블 스케치업(Trimble SketchUp)에 있는 도구를 활용해서 그렇게 할 수 있다. 5.6 단원 - '우리는 건축가'를 참고해서 프로그램을 소개한다.
- 학생들이 이전에 비슷한 활동을 해 본 적이 없다면 심화 학습으로 전통적인 매체를 사용해서 기하학 예술을 탐구할 수 있다.
- 잉크스케이프로 6겹 대칭 눈송이 이미지를 만들어 본다.

우리는 웹 개발자

사이버 안전에 관한 웹 사이트 만들기

1

단원 개요

소프트웨어

구글, Bing, 네이버, 다음, 구글 사이트/
학습 플랫폼 위키 도구/워드프레스

앱

구글 검색 앱, 웹 브라우저에서 구글 사이트

하드웨어

PC/노트북/태블릿

결과

모든 측면에서 안전하고 책임감 있는 인터넷 사용에 관한 조언
을 제공하는 웹 사이트

콘텐츠에 관하여 걱정되는 사항을 보고하는 여러 가지 방법 알아보기

민주와 헤미 작성

웹 사이트에서 걱정되는 콘텐츠를 보았거나 수상한 사람이 접근할 때 선생님께 알릴 수 있는 방법이 많이 있다.
웹 사이트에서 유해한 무언가를 발견한 경우 문제를 해결하는 한 가지 방법으로는 다음과 같은 방법이 있다.



단원 요약

이번 단원에서 학생들은 협동하여 인터넷 안전과 책임감 있는 온라인 사용에 관해 설명하는 웹 사이트를 제작한다.

연계 교육 과정

컴퓨팅 학습 프로그램

- 인터넷을 포함한 인터넷 네트워크에 대해 이해한다. 월드 와이드 웹(www)과 같은 다양한 서비스를 어떻게 제공하는지 이해하며, 의사소통과 협업을 할 수 있는 기회를 가진다.
- 검색 기술을 효과적으로 사용하고 결과를 어떻게 선정하고 순위를 매기는지 인식하며 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 안목을 갖춘다.
- 데이터와 정보의 취합, 분석, 평가, 제공 등 특정한 목표를 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계하고 개발하기 위해 다양한 디지털 기기로 다양한 소프트웨어(인터넷 서비스 포함)를 선별, 사용, 통합한다.
- 기술을 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용한다. 허용 가능하거나 가능하지 않은 행동을 구별한다. 접근한 콘텐츠에서 걱정되는 사항을 보고하는 다양한 방법을 인식한다.

관련 교과

- **국어:** 글을 요약하는 능력과 철자, 문법, 문장 부호에 관한 지식을 적용할 수 있다.
- **역사:** 조사 능력을 발휘하고, 원문서의 진위 여부와 편향 가능성에 대해 고려하는 능력을 활용할 수 있다.

컴퓨팅 학습 프로그램 해설

- 학생들은 웹 사이트를 제작하면서 인터넷과 웹을 통한 협력 기회를 활용할 수 있다.
- 웹 페이지를 검색하면서 검색 기술을 활용할 수 있고, 보다 효과적으로 검색하는 능력을 기를 수 있다. 검색 결과의 선택과 정렬에 사용되는 검색엔진의 알고리즘에 대해 배울 수 있다. 자료의 출처에 대해 생각해 보고, 학급 친구들의 작업 결과를 살펴보면, 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 안목을 기를 수 있다.
- 학생들은 웹 기반 소프트웨어를 사용해서 목적(이번 단원의 경우 정보의 수집, 분석, 평가, 제시)에 맞는 디지털 콘텐츠를 생성할 수 있다.
- 공동 작업 도구를 사용하면서 어떤 행동이 허용되는지에 대해 배울 수 있고, 공유 시스템을 안전하게 책임감을 가지고 사용하는 방법을 인지할 수 있다.

학습 목표

이번 단원을 통해 학생들은 다음을 배우게 된다.

- 어떤 정보가 적절한지 판단하는 조사 능력을 키운다.
- 검색 엔진에서 검색 결과가 어떻게 선별되고 배열되는지에 대한 몇 가지 기본 원리를 이해한다.
- 정보의 품질과 타당성 여부를 검증한다.
- 협동해서 생각과 글을 다듬는다.
- 인터넷 안전과 책임감 있는 기술 활용에 대해 더 깊이 이해한다.

50쪽에 수록된 평가 지침을 활용해 학생들이 학습 목표를 성취했는지 여부를 판단할 수 있다.

응용 학습

- 학생들이 학교 학습 플랫폼에 웹 페이지를 개설해 보도록 한다.

2

준비

해야 할 일

- 과제 수행 부분의 핵심 단계를 읽는다.
- 단계 2 활동 수행 전 페이지 랭크 알고리즘 작동 원리(20분 30초)(참조 사이트 참고) 비디오를 시청한다.
- 학급에서 사용하기에 어떤 소프트웨어나 도구가 가장 적합하며 접속이 가능한지 판단한다.
- 선택한 소프트웨어와 도구에 익숙해지는 시간을 갖는다.
- 학급의 개별 학생이나 그룹을 떠올려본다. 44~49쪽의 심화 학습을 수행할 수 있는 재능이 뛰어난 학생이 있는가? 아래의 참여에서 제안하는 학습 방법을 통해 도움을 주어야 할 특수 학생이 있는가? 혹시 보조 교사가 있다면 보조 교사와 역할을 어떻게 분담할 것인가?
- 반드시 충분한 수의 PC, 노트북, 태블릿 및 그 외 장비를 미리 확보한다.

- 교사용 학습 플랫폼의 도움 혹은 지원 섹션을 참조한다. 구글 사이트에 관해 도움이 필요하다면 <https://www.google.com/sites/help/intl/ko/overview.html> 참고
- 필요한 경우 사전에 계정을 생성한다.

준비물

- 선택한 소프트웨어와 도구가 설치되거나 접속할 수 있는 PC, 노트북, 태블릿
- 인터넷 연결
- 디지털카메라/비디오카메라
- 포스터, 보고서, 정책 문서, 신문 스크랩(학생들이 조사에 참고할 수 있는 디지털 자료)



CD-ROM 자료

- 단원 포스터 - 웹 검색 살펴보기
- 학생 자기 평가 정보



인터넷 안전 유의 사항

- 인터넷 안전 관련 내용은 컴퓨팅 기초 다지기 전반에 수록되어 있다. 이번 단원 활동을 통해 학생들은 이전에 배웠던 내용을 되새겨볼 수 있다.
- 일부 자료의 민감한 속성을 고려하여 지도 교사들과 해당 활동에 대해 논의한 뒤 학부모나 보호자에게 적절하게 설명한다.
- 사이트 개발 진행 상황을 살펴보면서 어려움이 발생하면 적절히 개입한다.
- 균형 잡힌 접근 방식을 통해 학생들 스스로 인터넷 안전에 관해 생각하도록 하는 한편 안전하게 책임감 있는 행동을 하도록 이끈다.
- 온라인에서의 적절한 행동, 서비스 약관, 사이버 폭력, 불법 파일 공유, 온라인 콘텐츠 접속 관련 문제 등 인터넷 안전의 여러 측면을 살펴본다.
- 책임감을 지닌 기술 활용은 단순한 인터넷 안전을 넘어 그린 컴퓨팅, 지식재산권, 디지털 흔적, 일시적 데이터 보관과 같은 문제까지 포괄한다.
- 인터넷과 관련된 보다 폭넓은 윤리적 문제와 법적 문제를 탐구할 수 있다.
- 학생들이 학교 정책에 의거하여 온라인 서비스를 사용하도록 해야 하며 필요한 경우 반드시 사전에 학부모 동의를 받는다.



참여

- 영어로 된 온라인 안전 관련 자료를 한국어로 읽고 싶어 할 수 있다. 구글 번역 등 번역 사이트에 관한 정보를 얻으려면 11쪽 참고
- 사이트에 비디오 녹화물이나 오디오 녹음을 넣으면 접근성을 높일 수 있다.



참조 사이트

소프트웨어와 도구

- 구글 사이트: <https://sites.google.com>
- 교육용 G Suite에 관한 정보: <https://support.google.com/a/answer/2856827?hl=ko>
- 워드프레스: <https://wordpress.org>

온라인 사용 설명서

- 구글 사이트 도구 개요: <https://www.google.com/sites/help/intl/ko/overview.html>
- 구글 사용 안내: <https://support.google.com/websearch/?hl=ko#topic=3378866>
- 구글 검색 작동 원리: <https://www.google.com/intl/ko/insidesearch/howsearchworks/> 및 www.youtube.com/watch?v=BNHR6IJGZsh

정보와 아이디어

- 바이런 보고서(Byron Review): http://www.learn-ict.org.uk/intsafety/documents/Byron_Summary.pdf
- 페이지 랭크(Page Rank) 알고리즘 작동 원리(20분 30초): <http://www.youtube.com/watch?v=4eBsP14O5L0&feature=youtu.be&t=20m30s>
- 아동보호전문기관: <http://korea1391.go.kr>
- Know IT All: <http://www.childnet.com/resources/kia>
- Digizen: www.digizen.org
- 바른 어린이 네티즌: <http://www.childnet.or.kr>

3

과제 수행-우리는 웹 개발자

소프트웨어: 구글, Bing, 네이버, 다음, 구글 사이트/학습 플랫폼 위키 도구/워드프레스

앱: 구글 검색 앱, 웹 브라우저에서 구글 사이트

하드웨어: PC/노트북/태블릿

결과: 모든 측면에서 안전하고 책임감 있는 인터넷 사용에 관한 조건을 제공하는 웹 사이트

핵심 단계

심화 학습

단계 1: 웹 사이트 설계

수업 예

안전하고 책임감 있는 사용

종	교사 소개	템플릿 사용자 정의	사이트 맵
---	-------	------------	-------

이 웹 사이트에서 푸른 버튼은 안전하고 책임 있는 기술 사용에 대한 정보와 조건을 제공할 것입니다.

아래에서 링크를 클릭하면 인터넷 안전에 관한 사항을 확인할 수 있습니다.

기술을 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용하십시오. 허용 가능하거나 가능하지 않은 행동을 구별하십시오. 콘텐츠 및 연락처에 관하여 작성되는 사항을 보고하는 다양한 방법을 식별합니다.

웹 사이트의 내용

링크를 클릭하면 페이지로 이동합니다.

- 안전하게 기술을 사용합니다.
- 기술을 존중하며 책임감 있게 사용합니다.
- 허용 가능하거나 가능하지 않은 행동을 인식합니다.
- 콘텐츠 및 연락처에 관하여 작성되는 사항을 보고하는 다양한 방법을 식별합니다.

학교

- 한 명 이상의 희망자를 받아 웹 사이트의 한 페이지에 학습에서 정한 지침을 기록하고 학습 친구들이 이를 준수하는지 확인하는 역할을 맡길 수 있다.

가정

- 이번 단위 활동에 대해 설명하는 통신문을 학부모나 보호자에게 전달하도록 한다. 학생들이 부모님이나 보호자와 함께 인터넷 안전에 대해 이해한 바를 논의해 보도록 하고, 사이트에 어떤 정보가 들어 가면 좋을지 상의해 보도록 한다.

- 이번 단원의 학습 목표(42쪽 참고)를 공유하고 성취 기준을 설명한다.
- 안전하고 책임감 있는 인터넷 사용의 모든 측면에 관한 조건을 제공하는 웹 사이트를 만드게 될 것이라고 말한다. 사이트에는 교육 과정의 필수 사항이 모두 포함되어야 한다고 설명한 뒤 해당 사항을 되새겨 준다. 사이트의 구조와 콘텐츠에 대한 아이디어를 브레인스토밍한다.
- 누구를 대상으로 하는 사이트를 만들 것인지 결정한다.
- 학생들이 개별적으로 혹은 조별로 사이트 제작을 위해 등록 혹은 회원 가입하도록 한다.
- 수정 이력을 열람하는 방법과 누가 어떻게 웹 페이지를 수정했는지 알아보는 방법을 보여주면서 웹 사이트 소프트웨어가 어떻게 작동하는지 알려준다.
- 공유 웹 사이트를 제작하는 방법에 관한 지침을 정한다. 스타일과 형태의 일관성에 대해 이야기한다. 변경된 사항을 교정하거나, 다른 학생이 제작한 페이지에 콘텐츠를 추가하거나, 다른 학생의 콘텐츠에 실질적인 변화를 줄 때 어떻게 해야 할지 정한다. 모두가 책임감 있게 작업하리라 믿는다고 강조하여 이야기한다. 서로가 서로를 믿어야 함을 강조한다.
- 사용하는 소프트웨어에 따라 학생들이 함께 사이트의 설계 양식이나 색의 배합을 결정하도록 한다.
- 주제에 관한 이해를 바탕으로 대상 사용자를 고려하여 웹 페이지 제작을 시작하도록 한다.

단계 2: 검색 엔진의 원리 이해

지도시 유의 사항

- 학생들에게는 네이버, 다음 혹은 줌 등의 검색 엔진을 사용하는 것이 더욱 친숙할 수 있다.
- 각 검색 엔진들을 사용해 본 경험을 토론했는 것도 좋은 교육이 될 수 있다.

자료



- 단원 포스터 뒷면 - 웹 검색 살펴보기
- 검색 작동 원리 비디오:
www.youtube.com/watch?v=BNHR6IQJGZsh
- 검색 작동 원리에 관한 더 많은 정보:
<https://www.google.com/intl/ko/insidesearch/>
<https://www.google.com/intl/ko/insidesearch/howsearchworks/>
- 페이지 랭크(Page Rank) 알고리즘 작동 원리(20분 30초):
<https://youtu.be/4eBsP14O5L0?t=20m30s>
- 더그 애버딘(Doug Aberdeen)의 페이지 랭크 알고리즘 시뮬레이션: www.computingschool.org.uk/data/uploads/conf2011/real-life.pdf

수업 예



학교

- 일부 학생들은 검색의 작동 원리에 대한 설명을 스스로 작성한 뒤 자료의 출처로 연결되는 적절한 링크를 덧붙여서 학급 친구들과 함께 제작하는 웹 사이트에 올릴 수 있다.

가정

- 합동하여 제작 중인 웹 사이트에 안전하고 효율적으로 검색을 사용하는 방법에 대해 조언을 구하도록 한다.

○ 웹에서 자료를 찾을 때 주로 어떤 검색 엔진을 사용하는지 물어 본다. 구글, 네이버, 다음 검색 엔진 외에 혹시 다른 검색 엔진이 있는 것을 알고 있는지 물어 본다. Bing이나 DuckDuckGo를 보여준다.

○ 언어, 날짜, 결과 등의 도구를 사용해서 구글에서 더욱 효과적으로 검색하는 방법을 보여 준다(구글에서 검색 결과 나열 시 상단의 검색 도구 클릭). 이 시점에 단원 포스터를 언급하면 좋을 것이다.

○ 학생들에게 구글의 작동 원리에 대해 무엇을 알고 있는지 물어 본다. 가능하다면 검색 작동 원리 영상을 보여준다(자료 참고).

○ 구글 소프트웨어가 자동적으로 웹 페이지의 링크를 팔로우하다가 신규 페이지나 업데이트된 페이지를 발견하면 이것을 수집하여 저장한다(구글 검색에는 웹 페이지 자체보다는 구글에서 수집하여 저장한 웹 페이지가 사용됨)는 것을 설명한다. 사용자가 키워드를 검색하면 구글은 저장한 웹 페이지들을 목차처럼 사용해서 해당 키워드가 사용된 모든 페이지의 목록을 생성한다.

○ 구글이 검색 결과를 나타낼 때 웹 페이지들의 순서를 매기는 데 대해 학생들이 어떻게 생각하는지 물어 본다. 구글이 사용하는 주요 알고리즘을 '페이지 랭크'라 한다는 것을 알려 준다. 페이지 랭크는 해당 페이지와 링크로 연결되어 있는 페이지의 숫자와 품질에 따라 발한 페이지를 분류한다. 예를 들어, 구글 검색 결과에서 보통 위키피디아가 목록의 상위에 오르는데, 다수의 고품질 웹 사이트가 위키피디아에 링크로 연결되어 있기 때문이다.

○ 학생들에게 더그 애버딘의 시뮬레이션(자료 참고)을 소개한다. 교실 어거지에 알파벳 카드(A~Z)를 놓은 뒤 학생들에게 주사위를 하나씩 준다. 학생들이 구글의 웹 크롤러 역할을 맡도록 한다. 웹 크롤러는 랜덤으로 선택한 페이지의 링크를 따라 페이지를 방문한다. 몇 차례 시뮬레이션을 거친 뒤 학생들 대부분은 알파벳 E 카드나 J 카드에 모일 수 있다. E 카드와 J 카드가 다른 빈도수 높은 카드와 링크로 가장 많이 연결되어 있기 때문이다. (이런 페이지가 검색 결과의 가장 위에 나타날 것이다.)

김하림

10

- 평
고
사

HTML	Preview
<pre><div style="display:block;text-align:left"> </div> <div style="display:block;text-align:left"> websites, Blue Class are going to be giving information and advi </div style="display:block;text-align:left"> use of technology. </div> </div style="display:block;text-align:left"> </div> <div style="display:block;text-align:left"> links below to see the different points about e-safety that you </div> <div style="display:block;text-align:left"> </div> <div style="display:block;text-align:left"> sure that our research includes everything form the Niallson Curt</pre>	

가정

- 신문사의 홈페이지에서 보도 내용을 비교해 보면서 각 언론사별로 인터넷 안전 문제를 어떻게 보도하고 있는지 탐구할 수 있다.

단계 4: 웹 사이트에 미디어 추가

지도시 유의 사항

- PXL.R은 웹에서 바로 사용할 수 있으며 한글 메뉴 사용이 가능하다.
- 구글 설문지를 대신하여 네이버 폼을 사용할 수도 있다.

자료



- <https://pixlr.com>
- 구글 설문지: <https://docs.google.com/forms/>
- 코믹라이프(Comic Life): <http://comiclfe.com>

수업 예

콘텐츠에 관하여 각장되는 사항을 보고하는 여러 가지 방법 알아보기

민주와 해미 작성

웹 사이트에서 각장되는 콘텐츠를 보았거나 수장한 사람이 접근할 때 신장남께 알릴 수 있는 방법이 많이 있다. 웹 사이트에서 유해한 무언가를 발견한 경우 문제를 해결하는 한 가지 방법으로는 다음과 같은 방법이 있다.



학교

- 스크래치나 2Do It Yourself로 제작한 내장형 게임을 제공하는 등 웹 페이지에 쌍방향 소통을 가능하게 하는 요소를 포함하고 싶어 하는 학생들이 있을 수 있다. 이는 사용하고 있는 웹 사이트 제작 소프트웨어가 해당 기능을 지원하는지 여부에 달려 있다.

가정

- 학생들이 스스로 제작한 웹 페이지를 학부모나 보호자에게 보여주고 콘텐츠에 대한 피드백을 받아서 내용을 수정하도록 한다.

- 고급 친구들을 인터뷰해서 인터뷰 내용을 인용하는 등 학생들이 직접 콘텐츠를 제작해서 웹 페이지에 추가하여 더욱 다채로운 볼거리를 줄 수 있는 방법을 생각해 보자고 한다.

- 웹 페이지에 직접 삽화를 제작해서 넣고 싶어 하는 학생들이 있을 수 있다. 코믹라이프(자료 참고) 같은 소프트웨어를 사용하거나 Pixlr.com의 디지털 사진을 가지고 작업해서 페이지에 그림을 추가할 수 있다. 페이지의 콘텐츠를 명확히 드러내는 가장 효과적인 방법을 생각해 보도록 한다.

- 웹 페이지에 관련 일화나 인터뷰 등을 담은 오디오나 비디오 콘텐츠를 넣고 싶어 하는 학생들이 있을 수 있다. Audacity[®]나 마이크로소프트 무비 메이커를 사용해서 콘텐츠의 품질을 향상시킬 수 있다. 사용하는 플랫폼에 따라 웹 페이지에 직접 업로드하거나, 다른 페이지에 업로드한 것을 가져올 수 있다. 미디어를 제작하고 사용하는 데 대하여 반드시 적절한 허가를 받아야 한다는 점을 되새긴다. 이번 단원을 학습하면서 학생들은 이와 같은 허가를 받는 것이 왜 그토록 중요하게 여겨지는지에 대해 생각해 볼 수 있다.

- 일부 학생들은 한 발 더 나아가 안전하게 검색하는 방법을 보여주거나 설명하는 짧은 스크린캐스트를 제작해서 웹 페이지에 넣을 수도 있다.

- 자신이 웹 페이지에서 다루고 있는 주제와 관련하여 고급 친구들의 입장이나 경험을 묻는 조사를 하고자 하는 학생들도 있을 수 있다. 해당 학생들에게 데이터 수집 도구로 구글 설문지를 사용하게 할 수 있다. 오프컴 보고서(자료 참고)와 같은 대규모 조사 결과와 자신이 조사한 결과를 비교해 보게 한다.

핵심 단계

단계 5: 웹 사이트의 검토 및 개선

지도시 유의 사항

- 학생들에게 홈페이지를 방문하여 내용을 보는 시나리오를 작성하게 하면 보다 좋은 웹 사이트를 만들 수 있다.
- 웹 사이트에 표현해서는 안 되는 내용들에 대하여 다시 한 번 조인한다.

수업 예



- 학생들에게 다른 학급 친구가 제작한 웹 페이지를 수정할 때 지켜야 할 내용으로 함께 정한 규칙을 되짚어 준다. 이를테면, 반드시 더 나은 방향으로 수정해야 하며, 내용을 실질적으로 변경할 때 반드시 사전에 동의를 구해야 하며, 논거에 의거하여 양측의 입장을 수렴해야 한다.
- 학생들에게 서로 웹 페이지를 검토해 보라고 한다. 철자나 문법상의 오류부터 검토하라고 한다. 링크도 확인하도록 한다. 자료의 출처가 제시되어 있지 않다면 웹 페이지를 제작한 학생에게 이를 알리도록 한다. 웹 페이지에 제시된 생각들을 꼼꼼히 확인하라고 한다. 웹 페이지에 방문할 사용자에게 적절한 방식으로 생각을 전달하고 있는가? 신빙성이 있는가? 제시된 자료의 신뢰성이 높은가? 중대한 수정을 할 경우 반드시 페이지를 제작한 학생과 논의를 하도록 한다.
- 학생들이 스스로의 경험이나 관련 콘텐츠 링크 및 미디어 등 웹 페이지에 내용을 더 추가하도록 한다. 일부 학생들에게는 각자가 다루고 있는 주제의 중요성을 강조하는 논설문을 적어 보라고 한다.
- 학생들은 서로에게 무엇을 개선할지에 관한 명확한 제안 사항과 함께 긍정적이고 건설적인 피드백을 주어야 한다.
- 충분한 시간을 주고 이번 단원에서 각자 연구한 책임감 있는 기술 활용과 인터넷 안전에 관한 모든 측면에 대해 학생들이 서로 이야기를 나눌 수 있도록 한다. 이를 통해 웹사이트가 단순한 개별 페이지의 모음이 아니라 학급 전체가 함께 이해한 내용을 제시하는 하나의 공동 웹 사이트가 되도록 한다.

심화 학습

학교

- 모든 학생들이 학급 친구들이 제작한 모든 웹 페이지를 하나하나 살펴보도록 하는 것도 중요하지만, 그룹을 나누어 사실 확인, 출처 확인, 링크 확인 등으로 역할을 나누어 웹 페이지를 확인하고 수정하게 하는 것도 좋다.

가정

- 학생들이 집에서도 학부모나 보호자와 함께 웹 사이트에서 다른 학생들이 작성한 콘텐츠를 검토하면서 더욱 나은 방향으로 발전시킬 수 있는 방법을 생각해 보도록 한다.

단계 6: 웹 사이트 공개

지도시 유의 사항

- 학생들의 기대에 미치지 못해도 과정을 이해하는 것이 교육 목표임을 다시 한 번 일깨워 준다.
- 외부 호스팅 업체를 활용하는 경우에는 선생님의 안내가 반드시 필요하다.

자료



- 학생 자기 평가 정보

수업 예

교사와 학부모의 의견

“웹 사이트가 무척 도움이 되네요. 5반 친구들이 굉장한 일을 해냈군요! 제가 어렸을 때 이런 일을 해봤으면 좋았을 텐데요.”

박○○

“인터넷 안전과 관련된 사항이 궁금할 때 학생 교사, 학부모가 방문하기 좋은 훌륭한 웹 사이트네요. 계속해서 지금처럼 잘해 주길 바랍니다!”

이○○

“5반 친구들, 웹 사이트 읽으면서 정말로 많은 걸 배웠어요! 참 잘했습니다. 우리 모두에게 명료하고 포괄적인 지침이 될 것 같네요! 다만, 용어를 사용할 때 출처에 유의해 주세요.”

홍○○

학교

- 사용하는 소프트웨어에서 기능이 지원되는 경우 일부 학생들은 웹 사이트의 테마나 CSS 파일을 변경해서 대상 방문자에 맞추어 사이트의 배치나 형태를 개선할 수 있다.

가정

- 학부모나 보호자와 함께 웹 사이트에 대해 이야기를 나누고 웹 사이트를 제작할 때 어떤 과정을 따랐는지 이야기해 보도록 한다.

- 학급 전체가 함께 인터넷 안전에 관한 웹 사이트 제작의 본래 목적을 되새겨 보고, 단일 활동을 시작하면서 명시했던 교육 과정의 필수 사항이 웹 사이트에 모두 포함되어 있는지 확인한다. 필수 사항은 다음과 같다. 기술을 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용한다. 허용 가능하거나 가능하지 않은 행동을 구별한다. 접근한 콘텐츠에서 걱정되는 사항을 보고하는 다양한 방법을 인식한다.
- 학생들에게 웹 사이트의 짜임새, 구조, 검색 방법을 살펴보고, 한 단계에서는 학급 전체의 의견을 반영하여 수정을 해야 한다. 따라서 충분한 시간을 할애한다.
- 교사 스스로 사이트 전체를 살펴보고 선배 교사에게 검토를 부탁한 뒤 학생들에게 피드백을 주고 이상이 없다면 대상 사용자에게 대한 웹 사이트 공개를 승인한다.
- 최종적으로 학생들에게 수정해야 할 부분을 알려준다. 수정이 필요한 이유도 함께 알려주고 수정할 시간을 준다.
- 학부모나 보호자 간에 혹은 학생들과 학부모나 보호자 간에 꾸준한 소통이나 피드백이 이루어질 수 있도록 논의의 장을 열어두는 것도 좋다. 다만, 반드시 학교 정책을 준수한다.
- 일부 학생들은 온라인 설문 조사를 실시해서 대상 사용자들로부터 웹 사이트에 대한 익명의 피드백을 받을 수 있다.
- 웹 사이트 방문자에게 피드백을 받아서 학급 전체가 함께 살펴본다.
- 마지막으로 학생들이 이번 단위 활동의 성취 여부를 평가하도록 한다.

4

평가 지침

학생들의 컴퓨터 사용 지식과 기술을 평가하는 데 본 페이지를 활용한다. CD-ROM이나 커뮤니티 사이트에 있는 배지 및 평가에 대한 학교 정책과 함께 본 평가 지침을 활용할 수 있다.

모든 학생이 할 수 있는 것

- 다른 학생들이 제작한 콘텐츠를 검토할 수 있다.
- 검색 결과에 웹 페이지가 어떻게 선별되는지 인식할 수 있다.
- 다른 검색 엔진을 알고 있음을 보여줄 수 있다.
- 안전하고 책임감 있는 기술 활용에 대한 지식을 보여주는 콘텐츠를 제작하거나 기획할 수 있다.
- 걱정되는 사항을 보고하는 방법에 관한 지식을 보여주는 콘텐츠를 제작하거나 기획할 수 있다.

배지



컴퓨팅 학습 프로그램 참고

- 정보를 평가할 수 있다.
- 결과가 어떻게 선별되는지 인식할 수 있다.
- 검색 기술을 효과적으로 활용할 수 있다.
- 안전하게 책임감을 가지고 기술을 사용할 수 있다.
- 접근한 콘텐츠에서 걱정되는 사항을 보고하는 다양한 방법을 인식할 수 있다.

대부분의 학생이 할 수 있는 것

- 허용 가능하거나 가능하지 않은 행동에 대한 지식을 보여주는 콘텐츠를 제작하거나 기획할 수 있다.
- 공유 사이트에 제3자 콘텐츠를 정확하게 인용할 수 있다.
- 웹 자료의 품질과 편향성을 평가할 수 있다.
- 다른 학생들이 제작한 콘텐츠의 철자, 문장 부호, 문법 오류를 수정할 수 있다.
- 보다 효율적이고 효과적인 웹 검색을 위하여 도구를 사용할 수 있다.



- 허용 가능하거나 가능하지 않은 행동을 구별할 수 있다.
- 정보를 수집하고 제시할 수 있다.
- 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 안목을 갖출 수 있다.
- 네트워크가 협력 작업에 제공하는 기회를 이해할 수 있다.
- 검색 기술을 효과적으로 활용할 수 있다.

(상위) 일부 학생이 할 수 있는 것

- 여러 자료를 취합해서 요약할 수 있다.
- 다른 학생들이 제작한 콘텐츠에 건설적이고 실질적으로 변경할 수 있다.
- 검색 결과에 웹 페이지가 어떻게 배열되는지 인식할 수 있다.



- 정보를 분석할 수 있다.
- 네트워크가 협력 작업에 제공하는 기회를 이해할 수 있다.
- 결과가 어떻게 배열되는지 인식할 수 있다.

발전

다음 단원에서 학생들의 지식과 기술을 더욱 함양할 수 있다.

- 5.5 단원 - 우리는 블로거
- 6.2 단원 - 우리는 프로젝트 관리자

5

학급 활동 아이디어

이 단원을 더욱 흥미롭게 하는 학습 방안



시각 자료와 활동

- 강렬하고 눈길을 끄는 인터넷 안전 포스터를 다양한 곳에서 찾아볼 수 있다. 학생들이 포스터를 살펴보도록 함으로써 단원 활동을 발전시킬 수 있다.
- 학생들은 전자 출판 소프트웨어나 전통적인 매체로, 요점을 담아 눈길을 끄는 포스터를 제작해서 이번 단원 활동을 요약할 수 있다.
- 학생들이 제작한 웹 사이트의 웹 페이지 전체나 일부를 가지고 흥미로운 전시를 기획할 수 있다. 다만, 다른 매체를 통해 해당 콘텐츠를 효과적으로 보여주기 위해서는 고민이 필요할 것이다.



견학

- 인터넷 안전을 담당하고 있는 지역 경찰, 지역 당국, 기타 기관에 요청하면 관계자가 흔쾌히 학교에 방문해 줄 것이다. 허가를 구한 뒤 녹화를 진행해서 강연의 일부를 학생들이 만든 웹 사이트에 게시할 수 있다.
- 웹 디자이너를 학교로 초청해서 웹 디자이너가 어떤 일을 하는지 학생들과 이야기를 나눠 보도록 하거나, 학생들을 인솔해서 웹 디자인 스튜디오에 방문할 수 있다.



참조 사이트

- 교육부 학교안전정보센터:
<http://www.schoolsafe.kr>
- 웹 디자인 관련 자료:
<http://www.kisa.or.kr/styleguide/styleguide.html>
<http://webstyleguide.com/wsg3/index.html>
- 구글 데이터 센터: <http://kmug.kr/?p=9976>
- 구글 애드워즈: https://adwords.google.com/intl/ko_kr/home/



참고 도서

- Byron, T. Safer Children in a Digital World: The Report of the Byron Review. (DCSF Publications, 2008)
- Levy, S. In The Plex. (Simon and Schuster, 2011)
- Richardson, W. Blogs, Wikis, Podcasts, and Other Powerful Web Tools for Classrooms. (Corwin, 2010)
- Teeter, R. and Barksdale, K. Google™ Sites and Chrome for Dummies®. (John Wiley and Sons, 2009)
- Williams, R. and Tollett, J. The Non-Designer's Web Book: An Easy Guide to Creating, Designing, and Posting Your Own Web Site. (Peachpit Press, 2005)

6

확장 학습

단원 학습을 모두 끝냈다면 다음 방법에 따라 확장할 수 있다.

- 인터넷 안전과 책임감 있는 기술 활용에 관해 앞으로 더 많은 내용을 학습하면서, 웹 사이트에 계속해서 내용을 추가할 수 있다.
- 교과 주제에 관한 복습 노트를 작성하는 등 다른 분야에 관한 웹 사이트도 추가로 개발해볼 수 있다.
- 향후에도 학생들이 서로 웹 페이지를 검토하고, 수정하고, 의견을 주고받을 수 있도록 기회를 준다.
- 처음부터 새로운 웹 사이트를 제작하면서 배울 수 있는 것도 많지만, 이전 학급에서 개발했던 사이트를 이어서 개발하게 하는 방법도 고려할 만하다.

1

단원 개요

소프트웨어

워드프레스/구글 블로거/
학습 플랫폼 블로그 툴 등, GIMP, Audacity®,
마이크로소프트 무비 메이커

앱

워드프레스, 카메라, 스냅시드

하드웨어

PC/노트북/태블릿, 디지털카메라, 녹음기

결과

미디어가 풍성한 온라인 블로그



단원 요약

블로그를 하면서 전 세계 사용자와 교류할 수 있다. 학생들은 다른 사람들이 작성한 글에 댓글을 달면서 학교 밖의 학습 공동체에서 소속감을 느낄 수 있다. 이번 단원에서 학생들은 미디어가 풍성한 온라인 블로그를 만들고, 블로그에 댓글을 달고, 댓글에 답글을 단다.

연계 교육 과정

컴퓨팅 학습 프로그램

- 인터넷을 포함한 인터넷 네트워크에 대해 이해한다. 월드 와이드 웹(www)과 같은 다양한 서비스를 어떻게 제공하는지 이해하며, 의사소통과 협업을 할 수 있는 기회를 가진다.
- 데이터와 정보의 취합, 분석, 평가, 제공 등 특정한 목표를 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계하고 개발하기 위해 다양한 디지털 기기로 다양한 소프트웨어(인터넷 서비스 포함)를 선별, 사용, 통합한다.
- 기술을 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용한다. 허용 가능하거나 가능하지 않은 행동을 구별한다. 접근한 콘텐츠에서 걱정되는 사항을 보고하는 다양한 방법을 인식한다.
- 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 안목을 갖춘다.

관련 교과

- **국어:** 이번 단원에서는 학생들이 글쓰기를 계획하고, 초안을 작성하고, 자신이나 타인의 글을 평가하면서 글쓰기 능력을 활용할 수 있는 기회가 많다.
- **역사:** 일기 대신 블로그(고대 그리스에 관한 블로그 등)를 작성하게 할 수 있다.

컴퓨팅 학습 프로그램 해설

- 학생들의 블로그가 웹 서버에 구축될 것이므로 인터넷 웹 브라우저를 통해 접속할 수 있다. 학생들은 블로그에 생각을 공유함으로써 소통에 참여하게 된다. 댓글을 매개로 공동 작업을 수행할 수 있다. 블로그에 댓글을 달면서 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 안목을 기를 수 있다.
- 블로그 게시물을 작성하면서 학생들은 다양한 소프트웨어를 활용하게 된다. 웹 브라우저는 물론이고 원거리에 있는 웹 서버에서 구동되는 소프트웨어까지 사용하게 될 것이다. 만약 태블릿을 사용해서 블로그를 한다면 워드프레스 앱까지 사용하게 될 것이다.
- 블로그 활동을 디지털 흔적의 일부라고 생각하며, 블로그 게시물에 댓글을 달 때 허용 가능하거나 가능하지 않은 행동을 생각해 보도록 한다. 이를 통해 인터넷 안전 유의 사항을 되새겨볼 수 있다.

학습 목표

이번 단원을 통해 학생들은 다음을 배우게 된다.

- 글쓰기의 장르이자 매체로서의 블로그에 익숙해진다.
- 하나의 주제에 관하여 연속적으로 블로그 게시물을 게시한다.
- 미디어를 추가한다.
- 다른 사람이 작성한 게시물에 댓글을 단다.
- 텍스트를 포함하여 다양한 미디어에 대해 비판적 시각을 갖는다.

60쪽에 수록된 평가 지침을 활용해 학생들이 학습 목표를 성취했는지 여부를 판단할 수 있다.

응용 학습

- 이번 단원에서 오디오나 비디오로 미디어를 대체할 수 있다.
- 이번 단원에서 일기나 메모 쓰기를 탐구할 수 있다.
- 특정 주제나 학생들이 학교에서 함께 겪었던 일을 기록하기 위한 플랫폼으로 블로그를 활용할 수 있다.
- 이번 단원 활동을 다른 학교와의 자매결연 활동이나 공동 프로젝트의 일환으로 삼을 수 있다.

2

준비

해야 할 일

- 과제 수행 부분의 핵심 단계를 읽는다.
- 선택한 소프트웨어와 도구에 익숙해지는 시간을 갖는다.
- 워드프레스(혹은 비슷한 플랫폼)를 사용하는 경우 학교 웹 서버에 설치되도록 한 뒤 필수적인 안전 설정이 되어 있는지 반드시 확인한다. 가능하다면 학생 각자에게 계정을 하나씩 만들어 준다.
- 학생들이 게시한 글이 웹에 개방되는 경우 이번 단원 활동에 대해 학부모나 보호자에게 알린 뒤 필요한 경우 동의를 구한다.
- 학급의 개별 학생이나 그룹을 떠올려본다. 54~59쪽의 심화 학습을 수행할 수 있는 재능이 뛰어난 학생이 있는가? 아래의 참여에서 제안하는 학습 방법을 통해 도움을 주어야 할 특수 아동이 있는가? 혹시

보조 교사가 있다면 보조 교사와 역할을 어떻게 분담할 것인가?

- 반드시 충분한 수의 PC, 노트북, 태블릿 및 그 외 장비를 미리 확보한다.
- 학생들에게 보여줄 관련 블로그 몇 개를 찾아본다.

준비물

- 선택한 소프트웨어와 도구가 설치되어 있거나 접속할 수 있는 PC, 노트북, 태블릿
- 인터넷 연결
- 마이크
- 영상 녹화 장비



CD-ROM 자료

- 학부모 동의서 양식
- 단원 포스터 - 블로그의 구조
- 학생 자기 평가 정보



인터넷 안전 유의 사항

- 학교 학습 플랫폼에 블로그 기능이 지원되는 경우 외부 접속이 차단되어 있을 가능성이 높다.
- 학생 개인 블로그에 학급 친구들만 접속할 수 있도록 허용하는 것이 가장 안전하다. 학급 블로그에 익명으로 학생 개인 블로그 일부나 전체를 공유하는 방법이 있다.
- 블로그를 계속 일반에 공개하는 경우 세부적인 개인 식별 정보가 노출되지 않도록 해야 하며, 학생들이 보기 전에 도를 넘은 댓글은 없는지 교사가 사전에 확인하고 관리한다.
- 이번 단원 활동을 하면서 '디지털 흔적'에 관해 논의할 수 있으며 학교 외부에 공개해도 괜찮은 정보는 무엇인지 생각할 수 있다.
- 다른 사람이 작성한 블로그 게시물에 적절히 반응하는 방법에 대해서도 가르쳐야 한다.



참여

- 철자, 문장 부호, 문법을 어려워하는 학생들은 맞춤법 검사 도구를 사용하게 한다. 친구들에게 물어 보게 해도 된다.
- 블로그가 외국어로 되어 있는 경우에 웹 번역(구글 혹은 네이버)을 사용하게 할 수 있다. 번역 사이트에 관한 정보를 얻으려면 11쪽 참고
- 글자 입력이 서툰 학생들에게는 음성 문자 변환 도구를 사용하게 할 수 있다.



참조 사이트

소프트웨어와 도구

- 가능하다면 학습 플랫폼 제공자의 홈페이지에 들어가서 블로그 서비스에 관한 자세한 정보를 찾아본다.
- 워드프레스(www.wordpress.org)는 오픈소스 블로그 플랫폼이다. 학교 웹 서버에 설치할 수 있다.
- 워드프레스 블로그 관련 정보:
<https://ko.wordpress.com> 등
- 구글에서 제공하는 블로그 서비스 블로거(Blogger)는 무료이나 서비스를 사용하려면 학생들이 교육용 구글 앱스 내에 계정을 개설해야 한다.

온라인 사용 설명서

- 워드프레스:
https://codex.wordpress.org/ko:WordPress_Lessons
- 블로거: <https://www.blogger.com/about/>
- 문해율을 높이기 위한 블로그 사용에 관한 라이징 스타(Rising Stars)의 온라인 CPD 강의: <https://www.risingstars-uk.com/RisingStars>

정보와 아이디어

- 교육 블로그 예시:
<http://blog.daum.net/for-education> 및 <http://100wc.net>
- '블로그 즐기면서 하기'(Getting a buzz out of blogging) 강의:
<http://www.open.edu/openlearncreate/course/view.php?id=29>

3 과제 수행-우리는 블로거

소프트웨어: 워드프레스/구글 블로거/학습 플랫폼 블로그 도구 등, GIMP, Audacity®, 마이크로소프트 무비 메이커

앱: 워드프레스, 키메라, 스냅시드

하드웨어: PC/노트북/태블릿, 디지털카메라, 녹음기

결과: 미디어가 풍성한 온라인 블로그

핵심 단계

심화 학습

단계 1: 좋은 블로그의 구성 요소 탐색

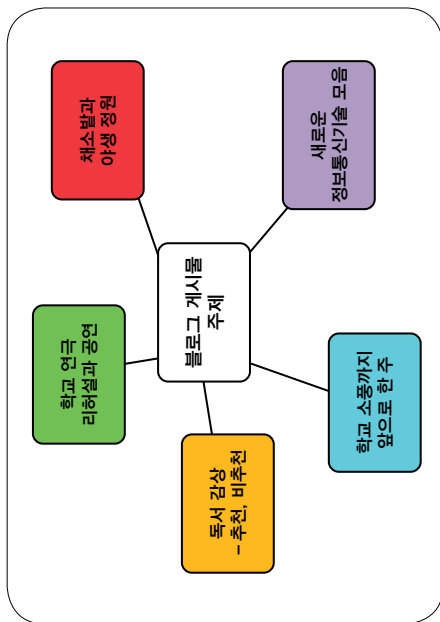
자료

- 학급 블로그 예시:

<http://year5rc.edublogs.org/>

<http://brunswickyear5.primaryblogger.co.uk/>

수업 예



학교

- 다른 사람, 특히 다른 학생들이 작성한 블로그에 댓글을 달도록 한다.
- 일부 학생들의 경우 관심이 있는 뉴스 보도와 관련하여 블로그를 다른 매체와 비교해 보고 싶어할 수 있다.

가정

- 학생들에게 단원 활동과 인터넷 안전 주의 사항에 대해 설명한 가정 통신문을 배부한다. 학부모나 보호자와 함께 단원 활동에 대해 이야기를 나누면서 학생들이 단원 활동을 하며 어떻게 인터넷 안전을 준수할지에 대해 모두가 이해를 같이할 수 있도록 한다.

- 이번 단원의 학습 목표(52쪽 참고)를 공유하고 성취 기준을 설명한다.
- 블로그에 대해 아는 것이 있는지 학생들에게 물어 본다.
- 신중하게 선택한 몇몇 학급 블로그(일부는 자료 참고)를 예로 보여준다. 학생들에게 그룹별로 해당 블로그들의 공통점이 무엇인지 찾아보라고 한 뒤 대화식 전자책판에 적는다. 블로그 작성자가 어떤 식으로 독자를 염두에 두는지와 그것이 어떻게 글에 반영되어 있는지 토의한다. 블로그 게시물을 효과적으로 만드는 요소가 무엇인지 논의한 뒤 이것을 성취 기준에 추가한다.
- 이번 단원에서는 각자 원하는 주제로 블로그를 작성할 것이라고 말한다. 이번 단원 활동에 수반되는 기술적인 세부 사항에 대해 설명한다. 웹 서버에서 블로그 프로그램이 어떻게 구동되는지 설명하고, 블로그 게시물이란 블로그 프로그램에서 실행되는 소프트웨어가 사용자가 작성한 내용으로부터 자동적으로 생성한 웹 페이지라는 것을 설명한다. 학생들이 4.4 단원 - '우리는 HTML 편집자'를 학습한 경우 해당 단원에서 HTML을 작성했던 경험을 되새겨 준다.
- 학교의 제한적 사용 정책을 상기시키면서 이번 단원 활동의 인터넷 안전 측면을 강조한다. 학생들에게 블로그의 안전한 사용에 관한 지침을 만들어 보라고 한다.
- 학생들의 첫 번째 블로그 게시물의 주제에 관한 아이디어를 브레인스토밍한다.

단계 2: 블로그 게시물 작성

지도시 유의 사항

- 워드프레스는 한국어 홈페이지 (<https://ko.wordpress.org/>)에서 다운로드받을 수 있다.
- 전문 블로그 사이트의 특성들을 비교해 보는 것도 좋을 것이다.

자료



- 워드프레스 작동 원리:
<http://blognaver.com/ehdghehd10xt/80195832401>

수업 예



- 블로그 콘텐츠를 어떻게 추가하고 편집하는지 학생들에게 보여준다. 워지워(WYSIWYG, what you see is what you get) 모드와 HTML 모드를 교대로 보여준다. 학생들이 4.4단원 - '우리는 HTML 편집자'를 학습한 경우에 단일 활동으로 학생들이 HTML을 코딩했던 기억을 되새겨 준다.
- 학생들이 블로그의 '대시보드(dashboard)' 인터페이스를 스스로 살펴보도록 한 뒤 발견한 기능을 학습 전체와 함께 이야기해 보도록 한다.
- 웹에 게시물을 작성하기 전에 반드시 신중하게 생각해야 한다는 것을 강조하면서 학생들에게 이번 단원의 인터넷 안전 주의 사항(5쪽 참고)을 되짚어 준다. 이름 혹은 사진 같은 개인 식별 세부 정보나 친구, 교사, 학교를 비난하는 것으로 해석될 여지가 있는 글은 올리 지 않는 것이 좋다.
- 학생들에게 첫 번째 블로그 게시물을 작성하라고 한다. 게시물을 읽을 것이라 예상되는 독자를 염두에 두고 그에 맞는 스타일을 도입해야 하고, 단순한 서술이 아니라 흥미롭고 사색적인 내용을 작성할 수 있도록 노력해야 한다고 말한다. 출처와 문법에 세심한 주의를 기울여야 한다는 점을 강조한다.
- 건설적인 비판을 하고 오타를 찾아낼 수 있도록 도움을 주면서 학생들이 서로 게시물을 감수하도록 한다.
- 웹에 대한 하이퍼링크의 중요성을 다시 한 번 언급한다. 학생들이 4.4단원 - '우리는 HTML 편집자'를 학습한 경우에 하이퍼링크를 위한 HTML 코드를 기억하는지 물어 본다. 관련 위키피디아 페이지(서평을 작성하는 경우에는 아마존이나 구글 북스) 등 다른 웹사이트에 있는 적절한 콘텐츠를 링크로 연결하기 위해 게시물에 하이퍼링크를 넣는 방법을 보여준다. 다시 한 번 워지워 모드와 HTML 모드를 교대로 보여주면서 학생들이 둘을 비교할 수 있도록 한다.
- 주기적으로 방문하는 다른 사람의 블로그를 자신의 블로그에 링크하는 블로거가 많다. 이렇게 하고 싶어 하는 학생들이 있을 수 있다.

학교

- 일부 학생들은 블로그 에디터의 위치와 모드를 사용하지 않고 오로지 HTML 모드만 사용해서 블로그를 작성할 수 있다.
- 학생들이 워드프레스의 작동 원리에 대해 더 알아보도록 한다. 특히, 워드프레스와 같은 데이터베이스 기반 플랫폼과 학생들이 이전에 작성했던 '고정적인' HTML 페이지가 어떻게 다른지 생각해 보도록 한다. 단순히 기존 HTML 파일을 다시 전달하는 게 아니라 워드프레스 블로그의 URL을 열 때마다 서버에서 구동되는 프로그램이 데이터베이스로부터 웹 페이지를 생성하여 생성한 웹 페이지를 사용자의 컴퓨터로 전달한다(더 많은 정보를 알아보려면 자료의 링크 참고).

가정

- 게시물을 올리기 전에 부모님이나 보호자에게 봐달라고 한 뒤 집에서도 게시물을 편집하거나 비슷한 양식으로 다른 포스트를 작성할 수 있다.

단계3: 블로그 게시물에 댓글 작성

제도시유의 사항

- 인터넷 원리에 대한 교육 자료는 인터넷 원리 문화 홈페이지 (<https://www.iculture.or.kr>)에서 찾아볼 수 있다.

정수

[illegible]

10

- 일부 학생들은 네이비나 다음 같은 다른 블로그에 댓글을 남기고 싶어 할 수도 있다. 댓글을 올리기 전에 서로의 댓글을 검토해 보라고 한다.

가정

- 학생들은 집에서도 서로의 블로그에 댓글을 남기고, 자신의 게시물에 올라오는 댓글에 답을 할 수 있다.

단계 4: 블로그 게시물에 이미지 추가

지도시 유의 사항

- 저작물 공유에 대하여 토론을 하는 것은 좋은 방법이 될 것이다.
- 포털 사이트에 글을 업로드하는 경우에도 CCL이 사용되고 있음을 보여주는 것이 좋다.

자료

- 크리에이티브 커먼즈 구성 요소:
<http://creativecommons.org/xe/elements>
- CCL 라이선스 소개: <http://creativecommons.org/xe/ccl>

수업 예



학교

- 블로그 플랫폼에 다양한 테마와 디자인이 설치되어 있다면 여러 테마를 시도하면서 블로그를 꾸며볼 수 있다. 가능한 경우 테마에 맞춰 설정, 양식, CSS를 변경해 볼 수도 있다.

가정

- 학생들이 집에서도 블로그를 하고, 댓글을 달고, 게시물에 더 많은 이미지를 포함하도록 한다. 학부모들이 학생들의 블로그에 접속할 수 있다면 학생들이 부모님들에게 학생 본인의 블로그나 다른 친구들의 블로그에 댓글을 달아달라고 부탁할 수 있다.

- 학생들에게 선택한 주제에 대해 추가로 블로그 게시물을 작성하라고 한다. 게시물에 조금씩 변화를 주도록 한다. 100 워드 챌린지(100 Word Challenge) 같은 창의적인 글쓰기도 전 과정에 참여하거나 학교 생활의 여러 측면에 관한 블로그를 작성하면 좋을 것이다.
- 학생들이 게시물에 적절한 이미지를 넣도록 한다. 게시물의 내용에 따라 웹에서 이미지를 가져오고 싶어 할 수도 있다. 원작자를 인용해야 하며 되도록 크리에이티브 커먼즈 라이선스 이미지를 사용해야 한다는 것을 다시 한 번 말해 준다(자료의 링크 참고).
- 웹에 있는 다른 사람들의 저작물과 아이디어를 사용하는 것과 관련하여 허용 가능하거나 가능하지 않은 행동을 구성하는 요소는 무엇인지 논의해 보고 저작권 존중의 중요성에 대해 이야기를 나눈다. 만약 누군가가 무단으로 아이디어를 도용한다면 어떤 기분이 들지 생각해보도록 한다. 만약 아이디어 사용에 대한 허락을 구하고 아이디어 사용 시 출처를 명시한다면 어떨까? 위의 자료에 언급한 사이트는 저작권과 크리에이티브 커먼즈 라이선스에 관한 기본적인 정보를 제공한다.
- 웹에서 가져온 이미지 외에도 직접 찍은 사진을 업로드하거나 직접 그린 이미지를 스캔할 수 있다. 경우에 따라 이와 같은 이미지의 품질을 향상시키기 위해 Pxlr.com 같은 이미지 편집 소프트웨어를 사용할 수 있다.
- 태블릿을 사용할 수 있다면 태블릿으로 사진을 찍은 뒤 워드프레스 앱을 사용해서 이미지에 어울리는 글과 함께 블로그에 해당 이미지를 업로드할 수 있다. 블로그에 글을 공개하기 전에 스냅시드 같은 이미지 편집 앱을 사용해서 사진을 보정해도 된다.
- 이전 단계에서 같고 닮은 기술과 지식을 사용해서 서로의 블로그에 댓글을 달 기회를 준다.

단계 5: 미디어 작업

지도시 유의 사항

- 네이버 동영상 편집기, 다음 패턴코더, 곰 믹스 등을 이용하여 동영상 편집할 수 있다.
- 다른 사이트에 있는 동영상의 경우에는 링크를 사용하는 것이 좋다고 안내한다.

자료



○ <https://www.weebanvwhere.co.uk/education>와 같은

학교 팟캐스트 예시

수업 예



학교

- slideshare를 사용해서 발표 자료를 올리거나 스크래치에서 만든 게임을 올리는데 등 블로그에 다양한 미디어를 추가할 수 있다. 이와 같은 미디어를 추가하기 위해서는 <iframe> 태그가 필요한데 모든 블로그 플랫폼이 이를 지원하지는 않는다는 점에 유의한다.

가정

- 가능하다면 집에서도 오디오와 비디오를 활용해서 블로그에 더 많은 게시물을 올리도록 하고, 블로그에 올라온 댓글을 읽고 답글을 달도록 한다.

- 임베드 코드(다른 웹 사이트에서 영상을 재생할 수 있도록 한 HTML 소스 코드)를 사용해서 다른 웹 사이트에 있는 오디오나 비디오를 블로그로 가져오는 방법을 보여준다. 유튜브의 공유 > 퍼가기를 사용하거나, 블로그가 워드프레스에 있는 경우 단축 코드(미디어 퍼가기를 위한 워드프레스용 코드)를 사용하면 된다. 학생들이 이런 식으로 외부 미디어를 가져와서 블로그 게시물을 작성하도록 한다(오디오나 비디오 클립에 대한 감상 등). 학생들의 콘텐츠가 안전하고, 책임감 있고, 정중해야 한다는 점을 상기시킨다.
- 블로그, 팟캐스트, 비디오 일기나 기록의 차이점과 공통점을 논의해 보도록 한다. 예시로 학교 팟캐스트 몇 가지를 재생한다(자료의 링크 참고).
- 블로그에 올릴 오디오나 비디오 기반 콘텐츠의 개요나 원고를 작성하도록 한다. 만족할 만한 개요나 원고가 나오면, 오디오나 비디오 콘텐츠를 만들 시간을 주고, 적절한 미디어 편집 소프트웨어(Audacity®, 무비 메이커 등)를 사용해서 미디어를 편집하도록 한다. 짝이나 그룹 별로 작업할 수 있도록 하는 게 좋다.
- 가능한 경우 임베딩 도구를 사용해서 블로그에 오디오나 비디오 파일을 업로드하도록 한다. 블로그 플랫폼에 따라 미디어를 다른 곳에 호스팅해야 하는 경우가 있다. 이 경우 주의해서 관련 약관을 준수해야 한다. 비디오는 유튜브나 비메오 같이 퍼가기(영상을 가져와서 블로그 내에서 재생할 수 있도록 한 HTML 코드) 기능을 지원하는 동영상 공유 사이트에 업로드할 수 있다. 유튜브와 같은 사이트에 영상을 업로드하려면 계정을 생성해야 한다. 학생들이 비디오에 등장하는 경우 학부모 동의가 필요할 수 있다. 유튜브에서 비공개 옵션을 설정하면 검색 결과에 해당 영상이 포함되지 않도록 할 수 있다.
- 학생들에게 서로의 블로그 게시물에 댓글을 남기라고 한다.

단계 6: 라이브 블로깅

지도시 유의 사항

- 라이브 블로깅은 한국에서는 많이 사용되지 않고 있지만 이러한 서비스가 있음을 소개하는 것도 좋을 것이다.
- 한국의 경우에는 인터넷 방송으로 대체하는 것도 좋은 방법이 될 것이다.

자료



○ CoverLive 라이브 블로깅 소프트웨어:

www.coverlive.com

○ 라이브 블로깅 예시:

www.theguardian.com/tonetone/minutebyminute

수업 예

10:59 다음은 민주입니다. 올해 고내 시 방송회에서 우승했을 때 남동생이 시를 읽어 주고 있는데요. 조금 긴장돼 보이기는 합니다만 내용은 훌륭합니다. 잘 했어요. 민주!

10:50 6학년 여학생들이 용동을 하고 있습니다. (지난 주에도 연속하는 걸 보았었는데, 오랫동안 준비한 것으로 알고 있거든요) 정말로 잘해 주고 있고 모두가 박수치며 응원하네요.

10:45 졸업식이 시작했습니다. 김재국 선생님이 이 자리에 와 주신 모든 분들께 감사를 전하고 있습니다. 눈물 땀을 티슈를 충분히 가져오지 않았다고 농담하시면서요.

10:32 졸업생 학부모들이 속속 도착하고 있습니다. 아직 눈물은 쏟아지고 있군요. 이럴 수가. 다들 바닥에 앉아야 했는데 학부모님만들은 의자를 차지하고 앉으시는군요!

10:21 자, 이제 시작해 볼까요. 영미와 혁이 진행하는 금세기 최고의 라이브 블로그 페이지에 오신 여러분 모두를 환영합니다! 저희는 6학년 학생들의 졸업식 현장을 라이브 블로그로 중계해 드리려고 합니다. 김재국 선생님께서 라이브 블로그 중계를 요청하셨습니다. 나중에 졸업생들이 졸업식 현장을 기록한 걸 볼 수 있었으면 좋겠다고 하셨습니다. 졸업생들이 이 라이브 블로그를 좋아했으면 좋겠는데요.

학교

- 일부 학생들은 그룹을 짜서 추가로 학교 행사를 라이브 블로깅할 수 있다.

가정

- 학생들이 게시물을 작성하고, 하이퍼링크를 추가하고, 다른 사람들의 게시물에 보다 깊이 있는 내용의 댓글을 남기고, 댓글에 답글을 남기면서 집에서도 블로그 활동을 이어 가도록 한다. 60초의 평가 지침을 참고해서 교사가 학생의 평가 지침 글로 피드백을 달고 목표를 설정해 준다.

라이브 블로깅에는 일반 블로그 게시물 작성에 필요한 것과는 다른 능력이 필요하다. 아래의 활동을 통해 학생들이 라이브 블로깅 능력을 함양할 수 있을 것이다.

- 학생들이 실시간으로 생중계할 만한 적절한 행사를 선정한다. 연사 초청, 학교 바자회, 콘서트, 조례 시간 등이 적절할 것이다. 이에 관해 동료 교사들에게 미리 설명한다.
- 학생들에게 라이브 블로깅의 개념을 설명한다. 라이브 블로그는 어떤 행사가 진행되는 중에 해당 행사에 관해 짧막한 게시물을 작성하는 것이다. 가디언의 'Minute by minutes' 페이지에 전문 기자들이 작성한 라이브 블로그의 예시가 있다(자료의 링크 참고).
- 학생들에게 사용할 라이브 블로깅 플랫폼을 보여준다. 워드프레스로도 라이브 블로깅을 할 수 있지만, 커버잇라이브 같은 라이브 블로깅 전용 도구를 사용하면 과정이 더 간단해지고 짧은 막한 게시물을 간편하게 배열할 수 있다.
- 학생들에게 구체적인 역할을 분담해 주는 것이 좋다. 일부는 말을 직접 인용해서 올리고, 일부는 관련 배경 지식을 링크로 연결하고, 일부는 행사의 사진을 찍어서 업로드하고, 일부는 감상을 기록하도록 한다.
- 블로그로 생중계할 행사의 녹화본을 사용하여 사전 연습을 하면서 학생들이 라이브 블로깅에 필요한 능력을 길고 닦도록 한다.
- 충분히 준비해서 사전 연습을 마치고 나면 학생들은 연습한 대로 이벤트를 라이브 블로깅할 수 있게 될 것이다. 학생들이 만든 라이브 블로그를 얼마나 널리 공유할 것인지 생각해 본다. 행사 중 빠른 속도로 올라가는 게시물의 내용을 신중하게 검수한다. 다만, 상황을 감안하여 절차, 문장 부호, 문법에 대한 기대치를 조정한다.
- 단위 활동 마무리 단계에서 라이브 블로깅을 하면서 배운 점에 대해 학급 전체가 함께 이야기를 나눈다.

4

평가 지침

학생들의 컴퓨터 사용 지식과 기술을 평가하는 데 본 페이지를 활용한다. CD-ROM이나 커뮤니티 사이트에 있는 배지 및 평가에 대한 학교 정책과 함께 본 평가 지침을 활용할 수 있다.

모든 학생이 할 수 있는 것

- 안전하게 책임감을 가지고 블로그를 활용하는 방법을 이해할 수 있다.
- 어떻게 해서 인터넷 덕분에 블로그를 할 수 있는지 이해할 수 있다.
- 블로그 게시물을 작성할 수 있다.
- 블로그 게시물에 댓글을 남길 수 있다.
- 블로그 게시물에 이미지, 오디오, 비디오를 추가할 수 있다.

대부분의 학생이 할 수 있는 것

- 블로그 게시물을 평가하는 기준을 정할 수 있다.
- 블로그 게시물이 HTML 형식으로 저장된다는 사실을 이해할 수 있다.
- 상대방을 존중하며 댓글을 다는 방법을 이해할 수 있다.
- 블로그 게시물이나 댓글이 우려스러울 때 이를 알릴 수 있다.
- 댓글을 달 때 어떤 행위가 허용되고 어떤 행위는 허용되지 않는지 인식할 수 있다.
- 스스로 제작한 원본 이미지, 오디오, 비디오를 블로그 게시물에 추가할 수 있다.

(상위) 일부 학생이 할 수 있는 것

- 워드프레스 같은 데이터베이스 기반 플랫폼과 고정적인 HTML 페이지의 차이점을 인식할 수 있다.
- 타인의 저작물을 사용할 때 어떤 행위가 허용되고 어떤 행위는 허용되지 않는지 인식할 수 있다.
- 라이브 블로그로 행사를 중계할 수 있다.

배지



컴퓨팅 학습 프로그램 참고

- 기술을 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용할 수 있다.
- 네트워크가 의사소통의 장을 마련함을 이해할 수 있다.
- 콘텐츠를 제작할 수 있다.
- 네트워크가 의사소통의 장을 마련함을 이해할 수 있다.
- 정보를 제시할 수 있다.
- 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 안목을 갖출 수 있다.
- 인터넷이 어떻게 월드와이드웹과 같은 서비스를 제공하는지 이해할 수 있다.
- 책임감을 가지고 기술을 사용할 수 있다.
- 접근한 콘텐츠에서 걱정되는 사항을 보고하는 다양한 방법을 인식할 수 있다.
- 허용 가능하거나 가능하지 않은 행위를 인식할 수 있다.
- 콘텐츠를 제작할 수 있다.
- 인터넷이 어떻게 월드 와이드 웹과 같은 서비스를 제공하는지 이해할 수 있다.
- 허용 가능하거나 가능하지 않은 행위를 인식할 수 있다.
- 콘텐츠를 제작할 수 있다.

발전

- 다음 단원에서 학생들의 지식과 기술을 더욱 함양할 수 있다.
- 6.6 단원 - 우리는 마케팅 담당자



학급 활동 아이디어

이 단원을 더욱 흥미롭게 하는 학습 방안



시각 자료와 활동

- 학생들의 블로그를 인쇄해서 전시할 수 있다. 블로그의 콘텐츠를 복사해서 워드프로세싱 프로그램이나 데스크톱 출판 프로그램에 붙여 넣으면 인쇄 배치를 보다 자유롭게 조정할 수 있다.
- 학생들의 블로그가 일지나 언론의 미디어 감상평 등 다른 매체의 일부로 차용될 수 있다.
- 블로그에서 발췌한 내용을 수업 시간에 다뤄 볼 수 있다.
- 블로그에 수업 시간에 했던 활동을 바탕으로 한 이미지, 오디오, 미디어를 넣어도 된다.



참조 사이트

다음과 같은 다양한 참조 사이트를 학생들의 블로그 활동에 활용할 수 있다.

- 시사:
 - <http://news.kbs.co.kr>,
 - <http://imnews.imbc.com>,
 - <http://news.sbs.co.kr>
- 영화: <http://www.kofic.or.kr>
- 동화책: <http://jr.naver.com/story>



견학

- 현장 학습을 통해 1회 혹은 연재 블로그 게시물의 소재를 얻을 수 있다.
- 태블릿 사용과 인터넷 연결이 가능하다면 현장 학습을 블로그에 올리거나 라이브 블로깅할 수 있다.



참고 도서

- 김인희, 앱 인벤터, (NAVER(주), 2014)
- Davies, J. and Merchant G. Web 2.0 for Schools: Learning and Social Participation. (Peter Lang Publishing Inc, 2009)
- Mack, J. Journals and Blogging. (Raintree, 2009)
- Mackall, D.D. Just Jazz (and other titles in the Faithgirlz!/Blog On! series). (Zonderkidz, 2006)
- Richardson, W. Blogs, Wikis, Podcasts, and Other Powerful Web Tools for Classrooms. (Corwin, 2010)
- Royston, A. Space Blog. (A. & C. Black Publishers Ltd, 2010)



확장 학습

단원 학습을 모두 끝냈다면 다음 방법에 따라 확장할 수 있다.

- 이번 단원 활동을 위해 만든 학급 블로그를 활용하거나 신규 블로그를 만들어서 온라인 뉴스레터나 학생들의 단원 활동을 공유하는 포트폴리오로 활용하는 방안을 고려해 본다.
- 현장 학습을 블로그의 소재로 삼으면, 학부모가 학생들이 어떤 활동을 하고 있는지 블로그를 통해 실시간으로 소식을 접할 수 있다.
- 학교 교육 과정이나 그 외에 학습한 내용을 포트폴리오로 기록하기 위해 학생들이 개별적으로 블로그 활동을 지속할 수 있다.
- 세계 곳곳에 있는 네 학급이 연계하여 서로 돌아가면서 다른 학급의 블로그를 읽고 댓글을 남기는 데이비드 미첼(David 'Deputy' Mitchell)의 쿼드블로깅 프로젝트(quadblogging project) 참여를 고려해 본다.

1

단원 개요

소프트웨어

트림블 스케치업(3D 모델링에 사용), Screencast-o-matic(최종 스크린캐스트에 사용)

앱

홀디자인 3D/3dVAS

하드웨어

PC/노트북

결과

학생들의 작품을 전시한 가상 미술관



단원 요약

이번 단원에서 학생들은 미술관 건축 예시를 찾아본 뒤 트림블 스케치업으로 가상 미술관을 만들고, 자신이 만든 미술관에 자신의 작품을 전시한다.

연계 교육 과정

컴퓨팅 학습 프로그램

- 검색 기술을 효과적으로 사용하고 결과를 어떻게 선정하고 순위를 매기는지 인식하며 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 안목을 갖춘다.
- 데이터와 정보의 취합, 분석, 평가, 제공 등 특정한 목표를 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계하고 개발하기 위해 다양한 디지털 기기로 다양한 소프트웨어(인터넷 서비스 포함)를 선별, 사용, 통합한다.

관련 교과

- **미술:** 가상 미술관에 업로드하기 전에 자신이 그린 그림이나 자신이 만든 조각품을 스캔하거나 사진 찍을 수 있다.
- **수학:** 측정과 기하학적 수학 능력을 활용한다.
- **실과:** 경도나 투명도 같은 건축 자재의 속성을 살펴보는 등 물질의 속성 및 변화와 연관 지어 단원 활동을 수행할 수 있다.

컴퓨팅 학습 프로그램 해설

- 스케치업을 사용하면서 학생들은 특정 목표를 위한 콘텐츠를 제작하게 된다. 실제로 학생들은 스케치업으로 제작한 콘텐츠, 디지털화하거나 디지털로 작업한 저작물, 다른 사용자의 콘텐츠 등 여러 요소로 복잡한 시스템을 생성하게 될 것이다. 이번 단원에서는 가상 공간 및 모형의 형태로 정보를 수집, 평가, 제시하겠다는 목표 아래 활동을 수행하게 될 것이다.
- 3D 웨어하우스에서 콘텐츠를 선택하면서 검색 엔진을 사용하는 능력을 갈고 닦을 수 있을 뿐만 아니라 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 안목을 기를 수 있다. 이번 단원에서는 검색 결과가 어떻게 선별되고 배열되는지 다시 한번 생각해 볼 수 있다.

학습 목표

이번 단원을 통해 학생들은 다음을 배우게 된다.

- 건축가, 디자이너, 공학자가 3D로 하는 작업을 이해한다.
- 간단한 CAD 도구에 익숙해진다.
- 3D 가상 환경을 탐구하고 다루면서 공간 지각 능력을 기른다.
- 미적 감각을 키운다.

70쪽에 수록된 평가 지침을 활용해 학생들이 학습 목표를 성취했는지 여부를 판단할 수 있다.

응용 학습

- 5.3 단원 - '우리는 예술가'에서 만들었던 작품을 가상 미술관에 전시해볼 수 있다.
- 교실 설계를 살펴 보면서 학생들이 학교나 학급에 의견을 내도록 할 수 있다. 학교가 최근에 건축 공사를 했거나 공사를 계획하고 있다면 학생들의 의견이 더욱 의미가 있을 것이다.
- 2Simple의 'Design & Make' 프로그램(Purple Mash의 일부)은 3D 건축에 관한 또 다른 접근 방식을 제공한다.
- 사용자가 자신만의 구조물을 지을 수 있도록 다중 사용자 3D 환경을 제공하는 마인크래프트(Minecraft)를 탐구해 볼 수 있다.

<https://minecraft.net/ko-kr/> 및 <https://education.minecraft.net/> 참고

2

준비

해야 할 일

- 과제 수행 부분의 핵심 단계를 읽는다.
- 학급에서 사용하기에 어떤 소프트웨어나 도구가 가장 적합하며 접속이 가능한지 판단한다.
- 선택한 소프트웨어와 도구에 익숙해지는 시간을 갖는다.
- 학급의 개별 학생이나 그룹을 떠올려 본다. 64~69쪽의 심화 학습을 수행할 수 있는 재능이 뛰어난 학생이 있는가? 아래의 참여에서 제안하는 학습 방법을 통해 도움을 주어야 할 특수 학생이 있는가? 혹시 보조 교사가 있다면 보조 교사와 역할을 어떻게 분담할 것인가?
- 충분한 수의 PC, 노트북, 태블릿 및 그 외 장비를 미리 확보한다.
- 3D 프린터를 사용해서 학생들이 만든 건축물을 실제 모형으로 제작

- 해 줄 만한 지역 중학교, 대학교에 연락을 하는 것을 고려해 본다.
- 학생들이 집에서 만든 작품이나 디지털 사진을 가져오게 한다.

준비물

- 선택한 소프트웨어와 도구가 설속되거나 접근할 수 있는 PC, 노트북, 태블릿
- 인터넷 접속
- 미술관 웹 사이트 링크 및 기하학적으로 영감을 받은 조각품 링크



CD-ROM 자료

- 단원 포스터 - 미술관의 공통적 특징
- 학생 자기 평가 정보



인터넷 안전 유의 사항

- 학생들이 인터넷으로 검색할 때 일반적인 유의 사항을 준수해야 한다. 트림블의 온라인 창고를 검색할 때도 마찬가지이다.
- 학생들이 온라인에 창작물을 공유하는 경우 관련 학교 정책을 준수한다. 특히 개인 정보 공유를 엄격히 제한한다.
- 구글 어스를 사용해서 실제 건물이나 가상 건물의 위치를 찾아내는 경우 학생들은 절대로 자신의 집의 위치를 공유해서는 안 되며, 학교의 위치를 공유하려면 반드시 사전에 학교 운영진의 확인을 받는다.
- 가상 미술관에 작품을 업로드하는 경우에 작품에 가상 라벨을 붙여 출처를 명시하여原作者의 지식 재산권을 존중한다.



참여

- 일부 학생들은 스케치업 인터페이스를 다루는 데 어려움을 느낄 수 있다. 다른 제어 장치를 제공하는 것을 고려해 본다.
- 화면상의 모형과 실물을 연관 짓는 것을 어려워하는 학생들이 있을 수 있다. 단계 2에서 가상 모형을 만들 수 있도록 학생들에게 벽돌 등으로 만들어진 실제 3차원 모형을 주는 것을 고려한다.
- 스케치업에서는 한국어가 지원된다.



참조 사이트

소프트웨어와 도구

- 트림블 스케치업 메이크(무료 소프트웨어):
<https://www.sketchup.com/ko/download>
- 구글 어스: <https://www.google.com/intl/ko/earth/>
- 구글 어스에 스케치업 모형을 연동시키는 법:
help.sketchup.com/de/article/36241
- 공동 편집 소프트웨어 PrimaryPad:
<https://primarypad.com>, <https://docs.google.com>
- Padlet: <https://padlet.com> 및
구글 드라이브: <https://drive.google.com>
- Screencast-o-matic:
www.screencast-o-matic.com (자바 필요)

온라인 사용 설명서

- 트림블 스케치업: <https://www.sketchup.com/ko/learn/videos/826?playlist=58>

정보와 아이디어

- 학생들의 스케치업 작품들: <https://3dwarehouse.sketchup.com/search.html?backendClass=both&q=Education+K12>
- 스케치업 사례 연구:
<http://goo.gl/HI7T>
- 실제 미술관에 가상 현실이 적용된 사례를 보려면
<https://www.google.com/culturalinstitute> 참고
- 국립중앙박물관 소장품 3D 보기:
<http://www.museum.go.kr/site/main/relic/3dview>
- 국립현대미술관 과천관:
<https://www.google.com/culturalinstitute/beta/partner/national-museum-of-modern-and-contemporary-art-korea>
- 현대의 미술관 및 박물관 설계:
<https://www.e-architect.co.uk/art-gallery-buildings>

3 과제 수행-우리는 건축가

소프트웨어: 트림블 스케치업(3D 모델링에 사용), Screencast-o-matic(최종 스크린캐스트에 사용)

앱: 홀다인 3D/3dVAS

하드웨어: PC/노트북

결과: 학생들의 작품을 전시한 가상 미술관

핵심 단계

심화 학습

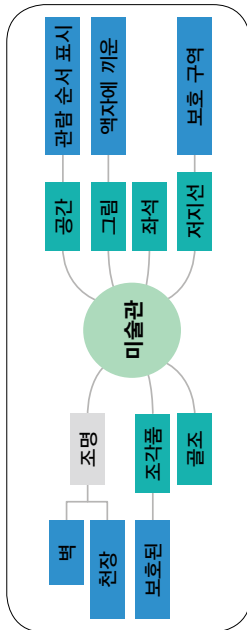
단계 1: 미술관 탐구

자료



- 구글 아트 프로젝트: www.googleartproject.com
- 국립중앙박물관 소장품 3D 보기:
<http://www.museum.go.kr/site/main/relic/3dview>
- 국립현대미술관 과천관:
<https://www.google.com/culturalinstitute/beta/partner/national-museum-of-modern-and-contemporary-art-korea>
- 현대의 미술관 건축 예시:
<https://www.e-architect.co.uk/art-gallery-buildings>

수업 예



학교

- 일부 학생들은 구글 문서, PrimaryPad, WallWisher 등 공동 편집 소프트웨어를 사용해서 아이디어를 모을 수 있다.

가정

- 학부모나 보호자와 함께 가상이나 실제 미술관에 방문해 보라고 한다. 작품을 감상하면서 미술관의 건축 양식과 공간이 어떻게 사용되었는지를 함께 살펴보고 기록 한다.

- 이번 단원의 학습 목표(62쪽 참고)를 공유하고 성취 기준을 설명한다.
- 이번 단위에서는 자신의 작품을 전시할 가상 미술관을 만들어 볼 것이라고 말한다.
- 구글 아트 프로젝트의 인터페이스를 보여준다. 미술관 목록을 보려면 컬렉션을 클릭한다. 국립현대미술관 과천관과 같이 가상 투어를 제공하는 미술관 하나를 선택한다. 학생들이 스스로 미술관 가상 투어를 해보게 한다. 학생들에게 미술관의 공통점을 조사하고, 특히 효과적이라고 생각하는 미술관 건축과 설계 예시를 찾아보라고 한다. 미술품이 어떻게 전시되어 있는지 살펴보고 한다. 그림이 어떻게 분류되어 있는가? 그림과 그림 사이에 얼마만큼 간격이 떨어져 있는가?(국립현대미술관 과천관 홈페이지의 '박물관 뷰'에서 가상 투어를 할 수 있다.)
- 미술관의 특징을 브레인스토밍한다. 구글에서 외국에 있는 미술관이나 박물관을 찾아보면서 학생들이 계속 조사하도록 한다.
- 다시 학습 전체가 함께 이야기를 나눈다. 학생들이 조사한 내용을 바탕으로 미술관의 특징을 나열한 목록을 보충하고, 학생들이 찾은 예시를 모아서 분석한다. 이것을 이번 단위 활동의 성취 기준에 추가할 수 있다.
- 학생들에게 가상 미술관의 초기 설계 아이디어를 종이에 그려 보거나 건축 재료를 가지고 모형 만들기라고 한다.

단계 2: 가상 조형물 제작

지도시 유의 사항

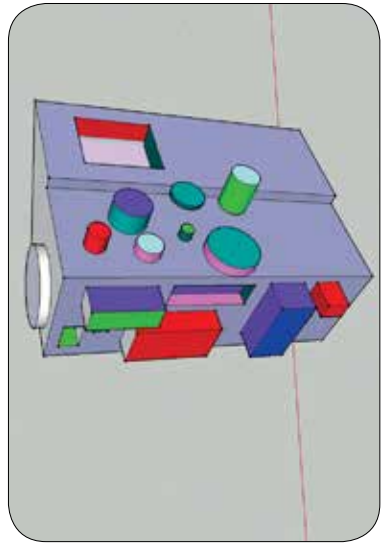
- TED 동영상 시청하는 경우에 subtitle controls 아이콘을 클릭하고 More languages에서 한글어를 선택하면 한글 자막을 볼 수 있다.
- 사용 설명서를 보는 경우에 구글이나 네이버의 번역 프로그램을 사용하는 것도 좋을 것이다.

자료



- 스케치업 사용 설명:
<https://www.sketchup.com/ko/learn/videos/826?playlist=58> 및
- <https://www.youtube.com/watch?v=RXjiCi8At-M>
- 3D 프린팅 영상:
www.ted.com/talks/lisa_harouni_a_primer_on_3d_printing
- 기하학에서 영감을 얻은 조형물:
<http://barbarahepworth.org.uk>, www.carlandre.net,
www.bradshawfoundation.com/jr

수업 예



학교

- 학생들이 조금 더 복잡한 작품을 만들면서 스케치업 인터페이스를 탐구해 볼 수 있도록 한다.
- 3D 프린터를 사용해서 학생들이 설계한 모형을 실제로 제작할 수 있다.

가정

- 학생들이 스케치업 온라인 사용 설명서를 하나 이상 본 뒤에 사용 설명서를 보고 얻은 지식을 활용해 더 많은 모형을 제작해 보게 한다.

핵심 단계

단계 3: 미술관 제작

지도시 유의 사항

- SketchUp Free 버전을 사용하면 비용 부담 없이 교육할 수 있다.
- 유튜브를 시청할 경우에는 한글 자막이 보이도록 설정하면 좋을 것이다.

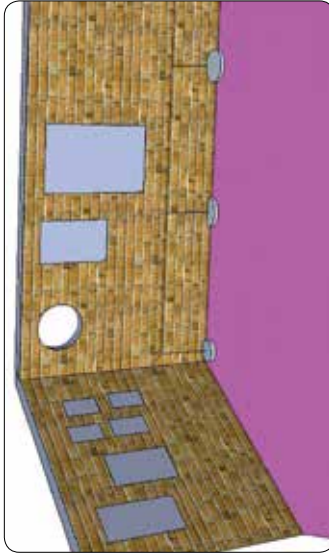
자료



- 이번 단계에 유용한 트림블 스케치업 사용 설명:

https://www.youtube.com/watch?v=RzNT4VnDa4E&list=PL67KglITCohywr_kdEYL4MGSBxJL_a

수업 예



심화 학습

학교

- 미술관 위로 층을 더할 수 있는 흥미로운 확장 기능이 있다.

가정

- 학생들은 스케치업을 사용해서 집이나 방의 가상 모형을 제작해 볼 수 있다.

단계 4: 미술관 가구 배치

지도시 유의 사항

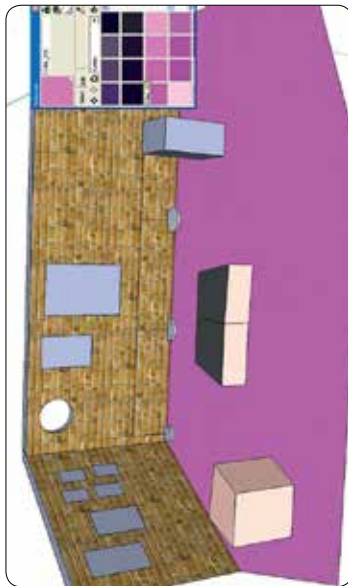
- 3D 모델링에 대한 경험이 없다면 TinkerCAD(<https://www.tinkercad.com/>)로 시작하는 것도 좋은 방법이 될 수 있다.
- 유튜브를 시청할 경우에는 한글 자막이 보이도록 설정하면 좋을 것이다.

자료



- 구글 아트 프로젝트:
<https://www.google.com/culturalinstitute>
- 현대의 미술관 건축 예시:
<https://www.e-architect.co.uk/art-gallery-buildings>
- 3D 웨어하우스의 사용 설명을 보려면
www.youtube.com/watch?v=GTDoLFECKgU 참고
- 이번 단계에 유용한 트림블 스케치업 사용 설명:
www.youtube.com/watch?v=lahiYgNlr2c

수업 예



학교

- 단계 2에서 배웠던 조형물을 만드는 기술을 활용하여 자신만의 가구를 만들고 싶어하는 학생들이 있을 수 있다. 직접 가구를 만든 뒤 3D 웨어하우스에 업로드 할 수 있다.

가정

- 학생들이 스케치업으로 집이나 방의 가상 모형을 제작한 경우, 3D 웨어하우스에서 불러온 가구를 해당 가상 공간에 넣을 수 있다.

- 이번에는 미술관 내의 가구, 불박이, 소품에 집중하며, 단계1 수업 시간에 살펴보았던 미술관의 이미지나 투어를 떠올려 보라고 한다. 필요한 가구의 소품 목록을 작성하라고 한다.
- 가구를 미술관에 어떻게 배치하고 싶든지 떠올리면서 목록으로 나열하거나 스케치하도록 한다. 학생들에게 스케치업의 3D 웨어하우스를 알려주고, 학생들이 의자나 다른 가구를 찾아보게 한다. 학생들에게 (구글이 제공하는) 3D 웨어하우스 검색 엔진이 어떻게 검색 결과를 선별하고 배열하는지 곰곰이 생각해 보라고 한다. 시간을 할애해 이에 대해 논의한다. 학생들에게 자신의 미술관에 어떤 의자가 가장 잘 어울릴지 생각해 보라고 한다. 이와 같은 절차를 내릴 때 어떤 기준을 사용할지에 관해 생각하도록 한다.
- 의자를 미술관으로 불러와서 적절하게 위치시키는 방법을 보여준다(파일 > 3D 웨어하우스 > Get Model, 다음으로는 의자를 검색하고, 선택하고, 다운로드해서, 배치하기만 하면 된다). 복사하기와 붙여넣기 기능을 어떻게 활용할 수 있는지 보여주고 학생들이 원하는 경우 의자를 복사해서 붙여 넣을 수 있게 한다. 필요한 경우 의자를 가로로 회전시킬 수 있는 방법을 보여준다.
- 학생들이 3D 웨어하우스에서 미술관으로 적절한 가구, 불박이, 소품을 가져올 수 있도록 시간을 준다. 미술관 전반의 스타일과 디자인을 고려하여 그에 맞는 가구와 소품을 선택하게 한다. 가구가 작품의 감상을 방해하지 않는다는 점을 이야기해 준다.
- 서로 선택한 가구에 대해 비평하고, 선택한 가구가 만족스럽지 않은 경우 가구를 교체할 수 있도록 시간을 준다.

핵심 단계

심화 학습

단계5: 작품 전시

지도시 유의 사항

- 디지털카메라를 별도로 준비하는 것보다 스마트폰을 사용하는 것이 좋을 수 있다.
- BMP, JPG, GIF 및 PNG와 같은 이미지 파일 포맷을 학생들에게 소개하는 것도 좋을 것이다.

자료



○ 이번 단계에 유용한 트림블 스캐치업 사용 설명:

www.youtube.com/watch?v=hPxGAXI4VKE

수업 예



학교

- 일부 학생들은 (2.3 단위 - '우리는 사진 작가'에서 사용했던) 이미지 편집 소프트웨어를 사용해서 자신의 작품을 찍은 사진이나 스캔한 이미지를 보정할 수 있다.
- 미술관에 전시된 작품에 작품을 설명하는 작은 라벨을 달도록 한다. 도구 팔레트에 있는 텍스트 도구나 3D 텍스트 도구를 사용해서 라벨을 달거나, PDF나 PNG 형식으로 라벨을 만들어서 작품을 붙여온 것과 동일한 방식으로 라벨을 붙여도 된다.

가정

- 학생들이 집이나 방을 가상 모형으로 만든 경우 벽에 디지털화한 이미지를 더할 수 있다.

- 학생들에게 홈 디렉터리, e-포트폴리오, 블로그를 훑어보면서, 가상 미술관에 전시할 만한 디지털 작품을 찾아보라고 한다. 5.3 단위 - '우리는 예술가'에서 만들었던 작품을 포함시켜도 된다.
- 학교나 집에 가상 미술관에 전시하고 싶은 디지털 작품이 있다면 사진을 찍거나 스캔해서 디지털화할 수 있다. 일반적으로 디지털 사진을 활용하는 게 더 빠르고 융통성 있다. 학생들이 이전에 스캐너를 사용해 본 적이 없는 경우 스캐너를 사용하는 방법을 보여준다.
- 학생들에게 미술관의 배치를 계획하라고 한다. 선택한 작품을 어디에 걸 것인가? 공간을 어떻게 조직할 것인가? 가능한 전략을 논의해 본다. 관람객이 어떤 경로로 미술관을 둘러보았으면 좋겠는지, 조명을 어떻게 하는 게 좋을지 생각해 보는 것도 좋을 것이다.
- 꼭 미술 작품만 전시할 필요는 없다고 말해 준다. 미술관 자체가 확장 가능한 가상 e-포트폴리오가 될 수 있다. 이미지 파일이나 PDF 파일을 미술관으로 불러오는 방법(파일 > 불러오기, 파일 유형을 선택하고, 용도(Use)를 이미지로 선택)를 보여준다.
- 다양한 배치를 시도해 보면서 미술관의 벽에 작품을 불러와서 전시해 보게 한다. 아직 한쪽에 벽을 세우지 않고 남겨 두었다면, 이 시점에 마지막 벽을 세우는 게 좋다.
- 파일 > 불러오기를 사용해서 단계 2에서 제작했던 모형물도 불러오도록 한다.
- 서로에게 자신의 미술관을 보여주고 피드백을 바탕으로 배치와 전시물을 변경하도록 한다.

단계 6: 미술관 가상 투어 영상 제작

지도시 유의 사항

- 국립중앙박물관이나 국립현대미술관 과천관 등의 가상 투어는 네이버 지도에서 검색하여 방문할 수 있다.
- 네이버 지도의 가상 투어는 본 과제의 내용과는 다르지만 기술적인 차이 등을 비교해 보는 것도 좋을 것이다.

자료



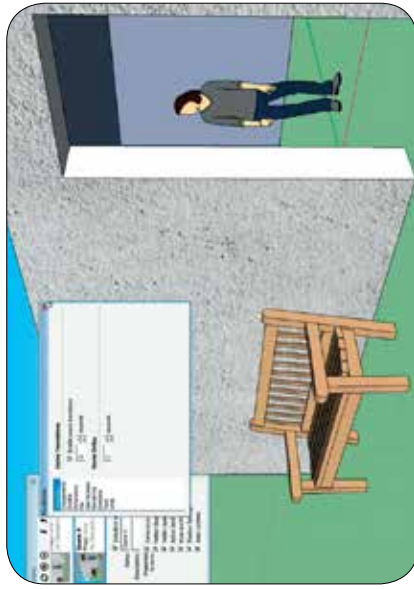
○ 학생 자기 평가 정보



○ 이번 단계에 유용한 트림블 스케치업 사용 설명:

www.youtube.com/watch?v=hJyLxBg11NM

수업 예



학교

- 일부 학생들은 구글 어스와 같은 인터넷 지도를 활용해 학교 근처나 보다 멀리 떨어진 곳에 가상으로 건축물을 설치해 볼 수 있다. 구글 어스 카스텀 레이어 기능을 활용해 학생들의 미술관을 배치한 뒤 각각의 미술관을 방문하는 가상 투어 영상을 제작해 볼 수 있다.

가정

- 학생들은 집이나 방의 투어 영상을 제작해 볼 수 있다. 학교 학습 플랫폼의 안전 영역에 영상을 업로드하게 한다.

4

평가 지침

학생들의 컴퓨터 사용 지식과 기술을 평가하는 데 본 페이지를 활용한다. CD-ROM이나 커뮤니티 사이트에 있는 배지 및 평가에 대한 학교 정책과 함께 본 평가 지침을 활용할 수 있다.

모든 학생이 할 수 있는 것

- 웹을 통해 가상 미술관을 둘러볼 수 있다.
- 스케치업을 사용해서 단순한 물체를 만들 수 있다.
- 스케치업을 사용해서 단순한 미술관 공간을 만들 수 있다.
- 스케치업을 사용해서 미술관에 가구를 추가할 수 있다.
- 미술관에 작품을 추가할 수 있다.
- 미술관 투어 영상을 제작할 수 있다.

배지



컴퓨팅 학습 프로그램 참고

- 정보를 분석할 수 있다.
- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.
- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.
- 검색 기술을 효과적으로 활용할 수 있다.
- 정보를 제시할 수 있다.
- 정보를 제시할 수 있다.

대부분의 학생이 할 수 있는 것

- 웹을 통해 미술관의 공통적인 특징을 찾아낼 수 있다.
- 스케치업을 사용해서 복잡하고 복합적인 물체를 만들 수 있다.
- 스케치업을 사용해서 표면을 매끄럽게 마무리할 수 있다.
- 내레이션을 넣은 미술관 투어 영상을 제작할 수 있다.



- 정보를 분석하고 평가할 수 있다.
- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.
- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.
- 정보를 제시할 수 있다.

(상위) 일부 학생이 할 수 있는 것

- 스케치업을 사용해서 미적으로 뛰어나고 복잡한 물체를 만들 수 있다.
- 스케치업을 사용해서 방이 서로 연결되어 있는 복합적인 공간을 만들 수 있다.
- 미술관에 배치할 가구를 만들 수 있다.
- 무비메이커로 미술관 투어 영상을 편집할 수 있다.



- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.
- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.
- 콘텐츠를 설계하고 제작할 수 있다.
- 정보를 제시할 수 있다.

발전

다음 단원에서 학생들의 지식과 기술을 더욱 함양할 수 있다.

- 6.4 단원 - 우리는 인터페이스 디자이너
- 6.6 단원 - 우리는 마케팅 담당자

5

학급 활동 아이디어

이 단원을 더욱 흥미롭게 하는 학습 방안



시각 자료와 활동

- 학생들의 미술관 설계도를 인쇄해서 전시할 수 있다. 트림블 스케치업을 사용해서 학생들은 이번 단원 활동이나 다른 단원 활동에 관한 전시를 설계해 볼 수 있다. 교사나 보조 교사가 함께 작업한다.
- 더 나아가 설계 및 기술 프로젝트와 연계하여 학생들이 가상 미술관의 실제 모형을 제작하게 할 수 있다.
- 실제 작품을 전시하는 것을 돕는 등의 활동을 통해서 학생들이 실제와 가상공간에서의 작업을 비교해 보도록 한다.



참조 사이트

- 트림블 스케치업에 관한 추가 정보:
<https://www.sketchup.com/ko/products/sketchup-pro/new-in-2018>
- 스케치업 갤러리: <http://showcase.sketchup.com>
- 초등학생들과 함께 미스트(Myst) 사용:
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/4160466.stm>
- 가상 세계 예시
마인크래프트(Minecraft):
<https://minecraft.net> 및 <https://education.minecraft.net/>
심즈(The Sims): <https://www.ea.com/ko-kr/games/the-sims>
하보 호텔(Habbo Hotel): www.habbo.com
클럽 펭귄(Club Penguin): <http://www.clubpenguinisland.com/>
- 초보자용 3D 도구
팅커 CAD: <https://www.tinkercad.com/>
- 보다 심화된 3D 도구
유니티 3D(Unity 3D): <https://unity3d.com/kr/>



견학

- 가능하다면 학생들을 데리고 미술관으로 견학을 간다. 학생들이 미술관의 설계와 전시된 작품을 살펴보게 한다.
- 지역에 있는 건축가의 작업실로 찾아가거나 학교로 건축가, 설계자, 공학자를 초대해서 CAD 소프트웨어 모델을 사용하는 방법을 알려 달라고 한다.



참고 도서

스케치업에 관한 도서

- Chopra, A. Google SketchUp 8 For Dummies®.
(John Wiley and Sons Ltd, 2011)
- de Jongh, R. SketchUp 7.1 for Architectural Visualization: Beginner's Guide.
(Packt Publishing, 2010)

미술관과 박물관 건축에 관한 도서

- Jodidio, P. Architecture Now! Museums.
(Taschen, 2010)
- Klonk, C. Spaces of Experience: Art Gallery Interiors from 1800 to 2000. (Yale University Press, 2009)
- Roeder, A. 13 Buildings Children Should Know.
(Prestel, 2009)

6

확장 학습

단원 학습을 모두 끝냈다면 다음 방법에 따라 확장할 수 있다.

- 학생들이 학급 전체의 작품을 전시한 공유 미술관을 만들어 보게 할 수 있다.
- 학생들이 트림블 스케치업을 다루는 데 익숙해지면 여러 다른 교과목 시간에도 트림블 스케치업을 사용해서 모형이나 건물을 만들 수 있다.
- 현장 학습 등을 나갈 때 학생들이 공간 환경에 관심을 가지도록 유도한다.
- 몰입형 3D 환경을 통해 교과목을 넘나들며 학습할 수 있다. 현재와 미래의 가능성을 열린 마음으로 받아들이다.
- 휴대폰에서 기능이 지원된다면 레이어 브라우저(www.layar.com) 등을 사용해서 학생들에게 증강 현실을 보여준다.
- 학생들이 향후에도 추가로 작업을 해서 미술관을 지속적으로 확장해 3차원 e-포트폴리오로 활용할 수 있다.
- 컴퓨터 게임의 가상 세계를 탐험해 보는 것도 좋다. 여러 방법으로 스케치업 프로에서 유명 게임 엔진 유니티(Unity)로 모형을 내보낼 수 있다.
- 더 나아가 책이나 학생들이 쓴 글에 등장한 장소 혹은 역사 수업과 관련이 있는 장소를 가상 현실로 재현해 보게 할 수 있다.

용어 해설

- **알고리즘(Algorithm)**: 문제를 해결하거나 특정 목표를 달성하기 위해 나열한 분명한 규칙이나 정확한 단계별 지침
- **비트맵(Bitmap)**: 고유한 색이 정해져 있는 화소(점)의 배열로 이미지를 나타내는 방법
- **블로그(Blog)**: 보통 시간 역순으로 정렬되는 일련의 게시물로 구성된 온라인 기록 혹은 웹 사이트
- **버그가 있는 코드(Buggy code)**: 오류가 있는 컴퓨터 프로그램
- **시저 암호(Caesar cipher)**: 동의된 특정 수만큼 알파벳 글자 수를 이동시켜 평문을 암호화하는 단순한 암호 체계
- **컴퓨터 지원 설계(CAD, Computer-Aided Design)**: 공학 부품부터 건물에 이르기까지 실물 인공물을 설계하는 데 컴퓨터 소프트웨어를 활용하여 작업하는 설계
- **캐스캐이딩 스타일 시트 CSS(Cascading Style Sheet)**: 웹상에서 HTML 콘텐츠를 보여주는 방식과 형식을 담고 있는 프로그램
- **컴퓨터 네트워크(Computer networks)**: 하나의 컴퓨터와 다른 컴퓨터 사이에 대개 초고속으로 데이터를 전송하는 컴퓨터와 그 연결망
- **크리에이티브 커먼즈(Creative Commons)**: 여러 합의 조건 하에 원 저작물의 저작자가 추가적 허락 없이 저작물 사용을 허가한 저작권 제도
<http://ckkorea.org/>
- **암호 해독(Cryptanalysis)**: 암호 키에 대한 사전 접속 없이 암호화된 메시지를 해독하는 과정
- **암호학(Cryptography)**: 통신과 정보를 비밀로 지키는 학문
- **사이버 폭력(Cyberbullying)**: 온라인 시스템을 사용하여 의도적으로 타인을 상처 주거나 화나게 하는 것
- **디버그(Debug)**: 프로그램의 오류 수정. '버그(bug)'라는 용어는 프로그램을 실행하기 위해 초기 컴퓨터 자동 스위치에서 나방을 제거한 것에서 착안하여 컴퓨터 선구자 그레이스 호퍼가 처음 사용
- **해독(Decrypt)**: 암호화된 메시지를 평문으로 바꾸어 읽을 수 있고 이해할 수 있게 하는 것
- **암호화(Encrypt)**: 보통의 읽을 수 있는 메시지를 암호 형태로 바꾸어 암호 키가 없는 사람들이 읽을 수 없게 하는 것
- **방화벽(Firewall)**: 외부 접속으로부터 지역 네트워크를 보호하거나 지역 네트워크에서 일부 인터넷 서비스로의 접속을 막는 서비스
- **프랙탈(Fractal)**: 세부 구조를 확대해 볼수록 전체 구조와 유사한 형태를 끊임없이 반복하고 있는 복잡한 구조
- **하이퍼링크(Hyperlinks)**: 클릭 시 다른 페이지를 열거나 문서의 다른 부분으로 이동하는 텍스트나 이미지
- **하이퍼텍스트 마크업 언어(HTML)**: HTML은 웹 페이지를 위한 주도적 언어임.
- **반복적 개발(Iterative development)**: 프로그래밍이나 다른 작업 시 오류를 수정하거나 기능을 추가하면서 이전 버전에서 다음 버전으로 확장시켜 나가는 시행 개선 접근 방식
- **논리적 추론(Logical reasoning)**: 일련의 보편적으로 적용 가능하고 전적으로 신뢰할 만한 규칙을 사용하여 문제를 해결하거나 정보를 추론하는 시스템적 접근 방식
- **모스 부호(Morse code)**: 글자와 숫자를 길고 짧은 전기 펄스로 변환한 단순한 암호
- **페이지랭크(Page Rank)**: 인바운드 링크의 수와 품질에 따라 검색 결과를 정렬시키는 구글의 주요 검색 알고리즘
- **포토리얼리스틱(Photorealistic)**: 디지털 사진과 거의 구분이 안 되는 이미지
- **수기 신호(Semaphore)**: 글자나 숫자를 적은 두 깃발을 양손에 하나씩 들고 두 깃발의 위치로 변환한 단순한 암호
- **테셀레이션(Tessellation)**: 도형 사이에 공백이나 겹침 없이 공간을 채운 한 가지 도형의 규칙적인 패턴
- **벡터 그래픽(Vector graphics)**: 이미지를 구성하는 선, 곡선, 도형을 구체화하여 이미지를 보여주는 방식
- **웹 서버(Web server)**: 컴퓨터(가끔 컴퓨터 자체에서)에서 작동하는 서비스로 지역 네트워크나 인터넷을 통한 요청을 받을 때 웹 페이지용 HTML데이터를 반환함.
- **워드프레스(WordPress)**: 대중적인 오픈소스 블로그 플랫폼으로, 일반 콘텐츠 관리 시스템으로도 활용할 수 있음.